

Taneli Lohilahti & Tiina Suhonen

QR-koodien käyttö mikroskoppoinnissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalyttikko AMK

Bioanalytiikka

Opinnäytetyö

24.10.2013

Tekijä(t) Otsikko	Taneli Lohilahti, Tiina Suhonen QR-koodien hyödyntäminen mikroskopoinnissa
Sivumäärä Aika	31 sivua + 4 liitettä 24 Lokakuuta 2013
Tutkinto	Bioanalyttikko (AMK)
Koulutusohjelma	Bioanalytiikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Bioanalytiikka
Ohjaaja	Bioanalytiikan lehtori Hannele Pihlaja
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkimme uuden opintoja helpottavan työvälineen tuomista digitaaliseen ja itsenäiseen oppimisympäristön. NykYTEknologia on kehittynyt vuosi vuodelta, tuoden mukanaan yhä kehittyneempiä työvälineitä, joita voidaan käyttää opiskelun tukena. Tämän tyyppisiä välineitä ovat mobiililaitteet, joihin kuuluvat älypuhelimet, tabletit, kämmen-tietokoneet ja niiden välimuodot.</p> <p>Tässä työssä loimme MySQL- tietokantaohjelmaa käyttäen seurantarekisterin, johon kirjautuvat mikroskooppien käyttökerrat ja käyttäjän tiedot. Kun kirjaututaan, sivustolle, tiedot jäävät rekisteriotteeseen, jotka päivittyvät jatkuvasti internetsivustolle, jonne bioanalytiikan koulutusohjelman opettajat pääsevät. Tämä helpottaa jatkossa mikroskooppien käytön seuranta ja huoltotoimenpiteiden tilausta, kun nähdään suoraan kuinka monta kertaa mitäkin mikroskooppia on käytetty. Sivustoilta löytyvät sisään kirjauksen jälkeen opiskelijoille mikroskooppien uudet kuvalliset ohjeet, joita ovat puhdistusohje, köhleröintiohje ja käyttö-ohje. Sivustojen sisällön toteuttamiseen käytimme PHP- ohjelmointikieltä, joka soveltuu hyvin toimimaan erilaisilla käyttöalustoilla. Työssä käytettävinä alustoina toimivat iOS, Android ja Windows. Valitsimme nämä niiden suuren esiintyvyyden takia.</p> <p>QR-koodin, ohjeiden ja seurannan toimivuutta testasimme opiskelijakyselyllä. Testauksen teimme koulullamme, saadaksemme testi- ryhmälle opiskelijoita mahdollisimman aidon aktivaation realistisessa oppimisympäristössä.</p> <p>Työmme tulokset saimme, kun tulkitsimme opiskelijakyselyyn vastanneiden opiskelijoiden vastaukset. Vastauksien tulkitsemisessa käytimme SPSS- tilastointiohjelmaa. Vertailemal-la vastauksia tilastollisesti, saimme vastauksen tutkimusongelmaamme. Tuloksilla halusimme saada selvyyttä bioanalytiikan opiskelijoiden mielipiteistä sovelluksen sopivuudesta itsenäiseen ja digitaaliseen oppimisympäristöön.</p>	
Avainsanat	Mikroskooppi, QR-koodi, Oppimisympäristö

Author(s) Title Number of Pages Date	Taneli Lohilahti, Tiina Suhonen Using QR-code in microscopy 31 pages + 4 appendices 24 October 2013
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Specialisation option	Biomedical Laboratory Science
Instructor(s)	Hannele Pihlaja, Principal Lecturer
<p>The purpose of this final project was to test how new method works in different learning environments. We made a new internet page that includes new guides for microscopy and tracking software that tracks the usage of microscopes. Mobile technology has evolved fast and nowadays many students have their own mobile device. This makes easier to bring new mobile learning methods to studying. Internet pages we made are meant to be used by mobile phones and tablets etc. Goal of this study was to improve cleaning of the microscopes.</p> <p>This study was performed using PHP-coding and MySQL-Database. Database allows us to track how many times different microscopes have been used and also track condition of microscopes. We also made page where the use of a single microscope is printed. Cleaning page was made using PHP-coding and we included there new innovative pictures. We paid attention especially to pictures; we wanted to make them as informative as possible. Our internet pages are called microscope pass.</p> <p>The results we get from questionnaire from students that they fill after using microscope pass. We will analyze the results by using SPSS-program. As a result we wanted to get clarity on biomedical science student's opinions of the suitability of this application to self - and a digital learning environment.</p>	
Keywords	QR-Code, Microscope

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Oppiminen	2
3	Oppimisympäristöt	3
3.1	Opiskelijat erilaisissa oppimisympäristöissä	4
3.2	Perinteinen luokassa tapahtuva opetus	4
3.3	Digitaalinen oppimisympäristö	5
3.4	Itsenäinen oppimisympäristö	7
4	Mikroskoopin käyttö ja huolto	7
5	Sivustojen ja tietokannan luonti	8
5.1	PHP	9
5.2	MySQL	9
5.3	Opinnäytetyössä käytetyt tietokoneohjelmat	10
6	QR-koodi	10
6.1	QR-koodin käyttäminen	11
6.2	QR-koodien lukulaitteet	12
7	Testaus ja työn toteutus	12
7.1	Uudet ohjeet mikroskoopeille	13
7.1.1	Valokuvaus	14
7.1.2	Valokuvien lisääminen ohjeisiin	14
7.2	Kysymyspohjien luominen	14
7.3	Kysymyslomakkeen pohjan testaaminen	15
7.4	Tulosten laskeminen	15
8	Työn tulokset	16
9	Johtopäätökset ja pohdinta	23
	Lähteet	30
	Liitteet	
	Liite 1. Opiskelijakysely	
	Liite 2. Mikroskopointipassi	

Liite 3. QR-lukijan haku

Liite 4. Lähdekoodit

1 Johdanto

Opinnäytetyömme teimme Metropolian bioanalytiikan koulutusohjelmalle. Työn toteutusosan teimme koulullamme. Opinnäytetyön ohjaajana toimi lehtori Hannele Pihlaja (Metropolia AMK). Opinnäytetyössä on yhdistettynä sekä opinnäytetyö että innovaatio-projekti. Opinnäytetyössämme käsittelemme opettajakeskeistä opettamista, itsenäistä oppimista ja digitaalisissa oppimisympäristöissä tapahtuvaa oppimista. Opinnäyte työssämme keskitymme itsenäiseen ja digitaaliseen oppimisympäristöön, joissa opiskelija itseohjautuvasti käyttää luomaamme mikroskooppien seurantaohjelmaa ja sen alta löytyvää ohjeistusta. Kyseiset oppimisympäristöt mahdollistavat helpon tavan käyttää QR-koodia. Opinnäytetyön toteutuksena teimme internetsivustot käyttäen PHP- ohjelmointikieltä. Internetsivustoihin on myös yhdistettynä MySQL-tietokanta, jossa on seurantaohjelma mikroskooppien käytöstä. Innovaatioprojektina loimme mikroskopointiin kattavat käyttö- ja puhdistusohjeet. Opinnäytetyömme ja innovaatioprojektimme kytkeytyvät yhteen QR-koodin avulla. QR-koodin luettuaan mobiililaitteella, opiskelijat pääsevät käyttämään uusia ohjeita ja heidän mikroskoopin käyttökerrat kirjautuvat seuranta-rekisteriin.

Työn lähtökohtana on käytetty mikroskooppeja opetuksessaan käyttävien opettajien kommentteja ja kehitysehdotuksia mikroskoopin puhdistuksesta ja käytöstä. Haastatelimme kahta mikroskooppeja opetuksessaan käyttävää opettajaa, ja kummaltakin saimme selkeän vastauksen, että osalla opiskelijoilla on puutteelliset mikroskooppien käyttö- ja puhdistamistaidot. On huomattu, että nykyiset ohjeet eivät ole riittävän kattavat oppimisen kannalta ja tarvitaan uusitut ohjeet. Tältä pohjalta lähdimme luomaan uusia internetsivustoja, jotka mahdollistaisivat mikroskooppien käytön seurannan.

Opinnäytetyössämme on kaksi tavoitetta. Ensimmäisenä työmme tavoitteena on saada opiskelijat kiinnittämään huomiota mikroskooppien käyttöön, kuntoon ja niiden huoltoon, koska tähän asti on ollut jatkuvana ongelmana itsenäisten työskentelyjen jälkeen huonosti puhdistetut objektiivit. Tämä on johtanut turhaan mikroskooppien poistamiseen käytöstä, ja opetuksen hankaloitumiseen, kun jokaisella opiskelijalla ei ole omaa opetusmikroskooppia opetustilanteessa. Toisena tavoitteenamme on kehittää ammattikorkeakoulun erilaisia oppimisympäristöjä innovatiivisempaa suuntaa, tuomalla oppimisympäristöihin uuden tavan opiskella. Tällä tuomme oppilaille aidossa oppimisym-

päristössä tapahtuvan aktivaation ylläpitämisen, jonka toivomme olevan kognitiivinen eli ajattelun ja oppimisen työkalu (Silander 2011.)

2 Oppiminen

Ammattikorkeakoulussa opiskelu vaatii opiskelijalta huomattavasti enemmän omaa aktiivisuutta ja vastuunottoa, kuin ammattikoulussa tai lukiossa. Opiskelijoilla on myös omaa vastuuta omien opintojen suunnittelusta ja oppimistavoitteiden laatimista eri jaksoille. Nykysuuntauksena opetuksessa opettajilla on pääpainot työelämäprojekteissa ja verkko-jaksoilla. Kirjassa Ammattikorkeakoulu pedagogiikka pohdittiin myös ”Miten ammatti-korkeakouluopiskelija oppii kun siirrytään pois perinteisestä luento-opetuksesta?” Pääpainoina tässä oli se miten opiskelijat saavuttavat opintojaksojen tavoitteet. Oppimisprosessi oli suunniteltava uudelleen, etukäteen tavoitteellisenä ja ajallisena kokonaisuutena. Tällöin oppimisprosessia voidaan oikea-aikaisesti myös ohjata, ja saadaan opiskelijoille lähi- ja etäopetus sidottua yhteen mahdollisimman täydeksi oppimisprosessiksi (Koli 2003: 154).

Oppimistilanteissa opiskelijan oma oppiminen tapahtuu havaintojen, tulkinnan ja tiedonrakenteluprosessien kautta. Mobiililaitteita voidaan käyttää tiedonrakenteluprosessissa, mutta mobiililaitteiden vahvuus on erityisesti oppimisen ohjauksessa ja oppimisprosessin dokumentoinnissa, joka tapahtuu reaaliympäristössä (Silander 2011.)

Oppimisprosessiin vaikuttavat oppimisympäristön, opetussuunnitelman, ohjaajan ja opettajan lisäksi opiskelijan itsenäinen näkemys oppimisesta. Kehittävän oppimiskemiyksen mukaan opiskelijalla itsellään on keskeinen rooli omassa oppimisessaan. Rakentava lähestymistapa korostaa opiskelijan omia valmiuksia, omaa aktiivista ja tavoitteellista aktivaatiota. Nämä kaikki tukevat opiskelijan oman ymmärryksen tulkintaa sekä oman työskentelyn merkityksellisyyttä oppimisessa. Opiskelija rakentaa oman käsitteellisen tietopohjan kokemuksiansa perusteella, ja muodostaa näin kriittisesti pohjimalla oman kuvansa oppimisprosessistaan suhteessa tavoitteisiin ja kontekstiin. Oppiminen perustuu omien aikaisempien kokemusten, tulkintaan ja niiden merkityksien ymmärtämiseen. Tästä syystä eri opiskelijoilla oppimistulokset ovat erilaisia. (Sarajärvi 2003: 173).

3 Oppimisympäristöt

Oppimisympäristökäsitettä alettiin käyttää viimevuosikymmenen aikana. Sillä korvattiin aiemmin käytetty opetussuunnitelmapohjainen ajattelu. Perinteiseen opetukseen ja empiiriseen oppimisnäkemykseen pohjautuvassa ajattelussa opetussuunnitelman merkitystä ja opetuksen suunnittelua painotettiin. Kognitiivisen psykologian ja konstrukttiivisen oppimisnäkemysten vahvistuessa opetuksen suunnittelun sijasta opettajan tehtäväksi muodostui oppimisympäristön muodostaminen opiskelijoille. Tarkasti etukäteen suunniteltua opetusta ei siis enää tarvinnut olla. Opiskelijat saavat mahdollisuuden vaikuttaa suoritustapoihinsa, opetuksen sisältöön ja opiskelumenetelmiinsä. Aiemmin käytettyä opetussuunnitelmaan perustuvaa opetusta nimitettiin suljetuksi oppimisympäristöksi, jolla viitattiin opiskelijan ohjaukseen tarkoin suunnitelluissa opetuksellisissa tilanteissa. Uutta oppimisympäristöä kuvataan usein uudella käsitteellä avoin oppimisympäristö, jolloin painotetaan opiskelijan mahdollisuuksia yksilölliseen ja omaehtoiseen opiskeluun. Opettajan tehtävänä on luoda opiskelijoille puitteet opiskelua varten yhdessä opiskelijoiden kanssa (Lindblom-Ylänne – Nevki 2003: 54-55).

Oppimisympäristöjä voidaan tarkastella Hannafin ja Landin (1997) luokittelua seuraten opettaja- tai opiskelijakeskeisinä, ja teknologiaa käyttävänä ympäristöinä. Opettajakeskeisessä ympäristössä on objektiivinen, suunnittelijakeskeinen näkökulma ja opiskelijakeskeisessä ympäristössä painottuu käyttäjäkeskeinen perspektiivin tiedon olemuksesta ja opiskelijan roolista (Raij 2003: 48).

Opiskelijoiden oppimiseen vaikuttavat yhteiskunnan rakenteen muutokset, lainsäädäntöön vaikuttavat tekijät ja koulutuspolitiikkaan vaikuttavat suuntaukset. (Savander-Ranne—Lindfors 2013: 14- 16.) Nämä tekijät luovat taustaa oppimisympäristöille, opetussuunnitelman noudattamisen tavoitteille, työelämä käytännön ohjaajille ja opettajille kuuluville rooleille. Tähän kuuluvat myös opiskelijoiden omat tavoitteet ja näkemykset tulevan työnkuvan näkemyksistä (Sarajärvi 2003: 171).

”Sisäinen oppimisympäristö voidaan määritellä oppijan mielen sisäiseksi ympäristöksi, jossa vaikuttavat yksilön aikaisemmat kokemukset sekä tiedot ja taidot, asenteet, uskomukset, pelot ja emootiot, joihin ohjaaja voi vaikuttaa, mutta ainoastaan yksilö voi niitä itse muuttaa” (Koli 2003: 159).

Sisäinen oppimisympäristö on hyvin merkittävä yksilön kannalta, ja siihen vaikuttavat yksilön aikaisemmat ja nykyiset asenteet, uskomukset ja emootiot. Näihin opiskelijan ohjaaja pystyy vaikuttamaan, vaikkakin se saattaa olla haasteellista.

”Ulkoinen oppimisympäristö voidaan taas määritellä muodostuvaksi niistä fyysisistä ja sosiaalisista tekijöistä, joilla oppimista ohjataan: Oppimisympäristöt, tehtävät, materiaalit, lähteet, sosiaalinen vuorovaikutus, ohjaaja, opiskelijat ja eriko-

koiset ryhmät: yksilö-, pari-, pienryhmä- ja suuryhmyöskentely. Ulkoiseen ympäristöön voivat vaikuttaa ja sitä voivat muuttaa kaikki siihen osallistuvat henkilöt” (Koli 2003: 159-160).

3.1 Opiskelijat erilaisissa oppimisympäristöissä

Oppimisprosessin tuloksena opiskelijalle syntyy uutta tietämyksen ymmärtämistä. Tietämys voidaan määritellä objektiivisesti laajemmaksi käsitteeksi, jossa sisällytetään opitun tiedon lisäksi tiedonkäyttötaitoja, ongelmanratkaisutaitoja, päättelysääntöjä, metakognitiivisia taitoja, ja metamuistin kehittämistä. Oppiminen oppimisprosessissa on tietämyksen muodostamista (Merenluoto 2006: 35.) Tämä luo selkeää kokonaistavotetta myös ohjausta antavalle opettajalle. Ohjauksessa tarkoituksena on suunnitella ja rakentaa yhdessä oppimisprosessi, joka edistää opiskelijan oppimista ja kehittää opiskelijan tietoisuutta opittavasta kontekstista. Opettajan ja ohjaajan tehtävänä on auttaa opiskelijaa oppimaan, edistämään oppijan oppimisprosessia. Opiskelijan ajattelu- ja ongelmanratkaisuprosessit ovat avain oppimisen edistämiseen. Asiantuntijuus on kykyä vaatimaan ongelmanratkaisuun (Hakkarainen- Lonka- Lipponen 1999: 226- 228.)

3.2 Perinteinen luokassa tapahtuva opetus

Perinteisen opetuksen suunnittelun lähtökohtana on ollut opettajan opetuksen eli opetusprosessin suunnittelu. Näin on tietysti vielä nykyäänkin, jos opetusmenetelmät ovat perinteisiä. Kuitenkin opiskelijat opiskelevat myös eri paikassa missä opettajat fyysisesti ovat. Opettajan vaikuttamisen keinot ovat tällöin erilaiset kuin perinteisessä opetuksessa. Opettaja ei esimerkiksi ole läsnä opiskelijoille samalla tavalla kuin lähiopetuksessa. (Koli 2003: 154.) Opettajakeskeiseen oppimisympäristöön liittyy opettajan käsitys opettamisesta tiedon esittämisenä tai siirtämisenä. Perinteinen massaopetus, jossa opettaja luennoi ja opiskelijat kuuntelevat ovat hyvä esimerkki opettajakeskeisestä opettamisympäristöstä (Lindblom-Ylänne – Nevki 2003 s: 55.)

Luokassa tapahtuva oppiminen tapahtuu opettajan ehdoilla. Opettaja on bioanalyytikko koulutuksen toteutussuunnitelmassaan luonut oppilaille materiaalit, ja oppimismälineet. Oppiminen tapahtuu esittävien ja aktivoivien luentojen avulla, joilla opettaja motivoi oppilaansa oppimaan havainnoimalla ja esimerkkien avulla. Opettajan tavoite on saada oppilaat ymmärtämään ja sisäistämään opiskeltavaa ainetta syvällisemmin ja hän saat- taa teettää oppilailla tehtäviä, jotka auttavat sisäistämään opetuksen sisältöä, ja sen

mitkä asiat niistä ovat keskeisiä. Opiskelijan rooli perinteisessä luokka-opetuksessa on toimia kuuntelijana ja mahdollisesti kyseenalaistaa opettajan esittämiä niissä asioissa, jotka askarruttavat.

Yleensä bioanalytiikan koulutuksessa käytetään oppimiseen tapaa, jossa aikaisemmin opiskeltua jaksoa hyödynnetään seuraavan jaksolla. Tässä on hyvinä puolina jatkuva itsensä kehittäminen ja aiemmin opitun tiedon hyödyntäminen. Jos ajatellaan bioanalytiikan koulutuksen alussa olevaa jaksoa, Peruslaitteet 1. Jaksolla opetellaan jo valmiiksi käyttämään osaa laitteista, joita tarvitaan seuraavalla lukukaudella biokemian jaksolla. Suurin osa opinnoista jatkuu samalla periaatteella, ja näin helpotetaan opettajien työtä ja aktivoidaan opiskelijoita jo aiemmin opitun tiedon hyödyntämiseen. Tämä jakso on yksi esimerkki, jonka ansiosta opettaja joutuu muiden jaksojen alussa vain kertaamaan aiemmin opitut asiat oppilaille, ja uuden asian oppimiselle jää enemmän aikaa (Opetussuunnitelmat).

3.3 Digitaalinen oppimisympäristö

Viime vuosien aikana mobiililaitteiden kehitys on ottanut suuria harppauksia eteenpäin. Alkuaikoina monet muistavat vanhat matkapuhelimet, jotka olivat pienen salkun kokoisia ja painoivat useita kiloja. Onneksi teknologia on kehittynyt, ja nämä laitteet ovat nykyään taskuun sopivia sekä hinnaltaan edullisia. Mobiililaitteisiin myydään liittymäksi mobiililaajakaista, joka mahdollistaa laitteella internetin käytön kiinteällä kuukausimaksulla. Mobiililaitteisiin pystytään lataamaan erilaisia sovelluksia laitteessa olevasta ohjelmistokaupasta. Sovellukset voivat olla maksullisia tai maksuttomia. Lataaja itse päättää, minkä tyyppisiä sovelluksia haluaa ja valitseeeko maksuttoman vai maksullisen version sovelluksesta. Nykyisin mobiililaitteiksi kutsutaan älypuhelimia, tabletteja, kämmentietokoneita ja niiden välimuotoja.

Nykyaikaisilla mobiililaitteilla on monia eri toimintoja ja ulottuvuuksia oppimiseen ja sen suunnitteluun. Oppimisympäristön laajeneminen ja integroituminen muuhun ympäristöön mahdollistavat niiden mukaan otettavuuden opetukseen. Mobiilius kehittää opiskelijoilla itseohjautuvuutta, parhaassa tapauksessa se luo opiskelijalle jatkuvan digitaalisen oppimisympäristön käytön ja tiedon prosessointiin (mPedagogiikka 2013.) Kerromme pohdinta- kappaleessa tarkemmin sovelluksen sopivuudesta itsenäiseen ja digitaaliseen oppimisympäristöön.

Verkkoteknologiaa hyödyntämällä pystytään joissain tapauksissa parantamaan merkittävästikin opiskelijoiden oppimisen tuloksia. On myös otettava huomioon, että verkkoteknologian käyttöön sisältyy myös olennaisia pedagogisia rajoitteita. Huomioon on myös otettava, että pelkkä informaation tekninen saatavuus ei sinänsä takaa hyviä oppimistuloksia. Oppimisen kannalta tietoverkot luovat mahdollisuuden joustavalle oppimiselle. Niitä käyttäessä aika ja paikka eivät ole ennalta määrättyjä (Nissinen 2003: 225.) Digitaalisen oppimisympäristön materiaalit ladataan pilvipalvelimille. Pilvipalvelin on siis internetissä oleva paikka jonne tietoa voi tallentaa ja se on sieltä saatavissa joka paikassa missä on internetyhteys. Opiskelijoiden ja opettajien käyttämä verkkolevy on hyvä esimerkki tästä (Norrena 2012).

Opetuksen uusiin teknisiin sovelluksiin ja apuvälineisiin on koko opetusteknologian historian liitetty optimistisia uskomuksia ja suuria odotuksia. Digitaalisuus luo uudenlaisia välineitä ja mahdollisuuksia oppimiseen. Ne tekevät luontevaksi ja helpoksi sellaisia työtapoja, jotka ilman niitäkin voisivat olla mahdollisia, mutta toteutus on vaikeaa. Digitaalinen oppimisympäristö helpottaa opiskelijan itseopiskelua laajojen materiaali-lähteiden avulla. Parhaillaan opiskelija voisi digitaalisten oppimisympäristön avulla opiskella ilman kontaktitunteja opettajan kanssa. Digitaalisuus on tuonut opiskelijoille aivan uuden ulottuvuuden saada reaaliaikaista ja uutta materiaalia päivittäin. Digitaalinen oppimisympäristö on muuttanut myös opettajien työtä, koska he pystyvät päivittämään materiaalinsa helposti, he pystyvät luomaan opiskelijoille tehtäviä internetin välityksellä ja saamaan kaikki materiaalinsa esille niin, että jokainen opiskelija tavoittaa ne. Myös tehtävien palautus tapahtuu internetin välityksellä, jolloin säästetään paperia ja opettajien on helpompi organisoida oppilailta saamia vastauksia (Hakkarainen- Lonka- Lipponen 1999: 136-137).

Koulussamme digitaalinen oppiminen on kehittynyt vuosi vuodelta. Käytössämme on tällä hetkellä Tuubi ja Moodle, joihin opettajat pystyvät luomaan kursseille omat työtilat jonne he lataavat oppimismateriaalit, kurssilla tarvittavan kirjallisuuden, tehtävienannot ja tehtävien palautusosiot. Nykyisin käytössä oleva SMART Board on hyvä esimerkki digitaalisen oppimisympäristön integroimisesta luokkaopetukseen. Se on osa kolmivuotista Teho Pro-hanketta, joka on Metropolia Ammattikorkeakoulun Terveys- ja hoitoalan tutkimus- ja kehittämishanke vuosina 2011 - 2013, jonka tarkoituksena on uudistaa opetusta, toimintaa ja oppimista kuuden eri oppimisympäristön näkökulmasta. SMART Boardeja on Metropolian Vanhan Viertotien toimipisteessä vasta yksi, mutta uskomme niiden yleistyvän tulevaisuudessa. Tukholmankadulle on myös tehty erillinen

FloSpace-tila, joka on koulutusohjelmien yhteiskäytössä. FloSpace tilassa on SMART Board-laitteisto, kannettavia tietokoneita sekä tabletteja, jotka mahdollistavat interaktiivisen osallistumisen tunneille ja mahdollisuudet vaikuttaa opintomateriaaliin. FloSpacen tarkoituksena on kehittää uusia oppimista tukevia ratkaisuja sekä hyödyntää tietoverkkoja ja uutta teknologiaa. Erilaisia verkko-oppimisympäristöohjelmia käyttämällä voidaan saattaa opiskelija, opettaja ja työelämän edustajat yhteen ilman tiukkaa sidonnaisuutta aikaan ja paikkaan. (Hinkkanen- Koivisto- Virtanen s.16 -19).

3.4 Itsenäinen oppimisympäristö

Ammattikorkeakouluopiskelijan yksi keskeinen kehittymisen haaste on itseohjautuvuus. Se on aktiivista otetta työhön ja oman ammattitaidon kehittämiseen. Alkuvaiheessa tähän opiskelija tarvitsee ohjaajaa. Tämä siksi, koska harvalla opiskelijalla on valmiuksia itsenäiseen ja itseohjautuvaan työskentelyyn. Ammattikorkeakoulussa opiskelijat kehittävät osaamistaan opetussuunnitelman johdattamana opiskellessaan niin oppilaitoksen tiloissa, niin kuin työharjoittelunkin aikana oman koulutusalan työpaikoissa. Opiskelun ohjauksen suunnittelussa ovat keskeisiä käsitteitä opetus, oppiminen, opetusprosessi ja ohjaajan vaikuttamisenkeinot. Opiskelijalle annettavan ohjauksen suunnittelu perustuu oppijan oppimiseen ja hänen osaamisensa kehittämiseen erilaisissa oppimisympäristöissä. Opetus on pyrkimyslähdistä eli sen lähtökohtana ovat opetussuunnitelman tavoitteet, jotka on määritetty oppimisena tai osaamisena (Koli 2003: 154–155).

Itsenäisessä oppimisympäristössä oppilas hyödyntää teoriassa oppimiaan taitojaan käytännössä. Oppimisympäristön hyvänä puolena on oman oppimisen syventäminen teoriassa oppimiansa taitojaan ja käytäntöjä hyväksikäyttäen. Itsenäinen oppimisympäristö käynnistää oppilaan oman ajattelun ja haastaa opiskelijan ottamaan selvää hänelle teoriaopiskelussa epäselviksi jääneistä aiheista. Oppimisympäristö kehittää opiskelijoilla myös vertaistuutorointi taitoa. Vertaistuutorointi auttaa opiskelijaa ammatillisen kehittämisessä ja edesauttaa ammatissa tarvittavaa opettamisen ja ohjaamisen taitoja. (Vertaistuutorointi. 2013.)

4 Mikroskoopin käyttö ja huolto

Mikroskoopin käytössä opiskelijan on tiedettävä mikroskoopin osista ja niiden sijainnista. Mikroskopointi aloitetaan mikroskoopin köhleröinnillä. Siinä tarvittavia mikroskoopin osia ovat kondensorin säätöruuvit, kenttähimmennin ja kondensorin himmennin. Oikeaoppisesti köhleröidyllä mikroskoopilla mikroskopointi on huomattavasti vähemmän rasittavaa silmille, sekä mikroskoopin erotuskyky on tällöin myös parempi. Näytteitä katseltaessa on osattava valita oikea objektiivi objektiivirevolverista, sekä säätävä mikroskoopin valaisu oikeaksi jokaiselle objektiiville sopivaksi.

Mikroskoopin puhdistuksessa mikroskopioijan on tiedettävä, tarvittavien välineiden oikeaoppinen käyttö. Käyttäjän on myös tiedettävä, että mikroskooppien objektiivien linsit ovat koveria, joten erityisesti linssipaperin oikea käyttö on tärkeää. Oikeaoppisessa puhdistuksessa mikroskooppi puhdistetaan yleisesti pölystä ja liasta käyttäen sellua, sekä pensseliä. Objektiivit puhdistetaan päivittäin pölystä, sekä öljystä käyttämällä linssipaperia, pumpulipuikkoja ja optiikanpuhdistusnestettä. Okulaarit on hyvä puhdistaa myös päivittäin linssipaperilla. Varsinkin ripsiväriä käyttävien on hyvä puhdistaa okulaarit huolellisesti linssipaperilla ja tarvittaessa optiikan puhdistusnesteeseen kostutetulla pumpulitukolla. Puhdistus on hyvä viimeistellä käyttäen paineilmaa. Puhdistuksessa on erityisesti kiinnitettävä huomiota immersioöljyn poistoon. Myös tauolle lähtiessä mikroskoopin objektiivit on hyvä puhdistaa immersioöljystä (Mikroskoopin käyttö-ohje).

Bioanalytiikan koulutusohjelmassa käytetyt mikroskopointiin liittyvät ohjeet, eli köhleröinti- ja puhdistusohjeet ovat tällä hetkellä ainoastaan tekstipohjaisia. Ohjeet jättävät paljon lukijan päätettäväksi, ohjeissa ei ole tarpeeksi painotusta mikroskooppien jatkuvaan puhdistamiseen. Osalla opiskelijoista saattaa puuttua visuaalinen kyky hahmottaa niiden sisältö. Puhdistusohjeet ovat muuten hyvin selkeät. Ohjeissa puhdistus on jaoteltu yleispuhdistukseen, optiikanpuhdistukseen, sekä mikroskoopin oikeaoppiseen säilytykseen. Niissä on myös hyvät huomiot optiikan puhdistusnesteiden haitallisuudesta, sekä siitä, että mikroskoopin mekaanisia osia ei pidä itse huoltaa. Opettajilta saatujen kommenttien perusteella erityisesti immersioöljyn käyttöön ja puhdistamiseen tarvitaan paremmat ohjeet.

5 Sivustojen ja tietokannan luonti

Lähdimme suunnittelussa liikkeelle sivustojen helppokäyttöisyydestä, halusimme luoda helposti mobiililaitteilla luettavissa olevat sivustot. Haastetta sivustoihin tuovat kuvat, koska niiden skaalaaminen sivustoihin on haastavaa ja varsinkin, että ne saadaan mobiililaitteiden näytöille sopiviksi. Tietokantoja lähdettiin tekemään siltä kannalta, mikä olisi oleellista mikroskooppien käytön seurannassa. Päädyimme seuraamaan mikroskoopeista niiden käyttöä, kuntoa puhdistuksen jälkeen, objektiiveja ja mikroskoopin-numeroa. Näillä tiedoilla saadaan aikaiseksi kuukausittain tiedote, joka kertoo mikroskoopeista opettajille, paljonko mitäkin mikroskooppia on käytetty.

5.1 PHP

Alkuperäiseen suunnitelmaamme kuului käyttää HTML- ohjelmointikieltä, mutta jouduimme muuttamaan sen PHP- kieleksi, kun ohjelmoinnin kanssa tuli teknisiä ongelmia. PHP-kieli koostui alun perin joukosta makroja, jotka autoivat koodaajaa pitämään yllä henkilökohtaisia kotisivuja (personal home pages) ja siitä PHP:n nimi juontuikin. Tämän jälkeen PHP:n ominaisuudet ovat lisääntyneet, ja siitä on tullut kokonaisvaltainen ohjelmointikieli, mikä mahdollistaa laajojen tietokantapohjaisten online-ympäristöjen hallinnan. PHP:n ominaisuuksien kasvun myötä, myös sen suosio on ollut jatkuvassa kasvussa.

PHP tunnetaan nykyisin nimellä PHP: HyperText Preprocessor (hypertekstin esikäsittelijä). Se on skriptikieli palvelimille. Palvelimelle sitä tavallisesti kirjoitetaan yhdessä HTML:n kanssa. Tavallinen HTML-sivu lähettää skriptin suoraan asiakkaan koneelle, mutta PHP jäsentelee sen PHP-ohjelman tai skriptimoduulin kautta. HTML-elementit skriptissä jätetään käsittelemättä, mutta PHP-koodi tulkitaan ja suoritetaan. PHP-koodi, joka on skriptissä osaa tehdä tietokannasta kyselyjä, kirjoittaa tiedostoihin, lukea tiedostoja, luoda kuvia sekä keskustella etäpalvelimien kanssa. PHP:n käyttömahdollisuudet ovat rajattomat. Tulos PHP-koodista yhdistetään skriptissä käytettyyn HTML-koodiin ja lähetetään käyttäjälle. Kouluympäristössä Moodle on luotu PHP:tä käyttäen, myös monet internetsivustot kuten Wikipedia on tehty PHP:tä hyväksikäyttäen.

5.2 MySQL

Structured Query Language (MySQL) on usean käyttäjän monisäikeinen palvelin, joka käyttää standardoitua kyselykieltä. MySQL on ollut avoimesti saatavilla vuodesta 1996. Se on yksi maailman suosituimmista avoimen lähdekoodin tietokannoista. MySQL on saatavilla kahdella erilaisella lupajärjestelmällä. Sitä voi käyttää avoimen lähdekoodin lisenssillä ilmaiseksi, niin kauan kuin noudattaa sen lisenssin ehtoja. MySQL:stä voi myös halutessaan ostaa kaupallisen lisenssiversion.

MySQL on luotettava ja nopea ohjausjärjestelmä relaatio tietokannoille. Se mahdollistaa tehokkaan tietojen etsimisen, tallentamisen, palauttamisen ja järjestämisen. MySQL- serveri tarjoaa nopean sisäänpääsyn ja varmistaa että käyttäjät ovat valtuutettuja käyttämään sitä, se myös ohjaa pääsyä tietoihin ja mahdollistaa sen että monet käyttäjät voivat työskennellä tietojen kanssa samanaikaisesti. (MySQL. 2013)

5.3 Opinnäytetyössä käytetyt tietokoneohjelmat

Lähdekoodia internetsivustoille voidaan kirjoittaa, mitä tahansa tekstieditoria käyttäen. Päädyimme kuitenkin käyttämään sublime text 2 tekstieditoria. Editori vaatii lisenssin, mutta siitä on käytettävissä kokeiluversio, mikä riitti opinnäytetyön tekemiseen mainios-ti. Sublime text 2 kertoo välittömästi, jos koodissa on virheitä, tai jokin komentosarja ei toimi. Tämä on suurin syy sublime text 2 editorin käyttöön.

Tiedonsiirtoon kotikoneen ja sivuston palvelimen välillä on käytetty FileZilla FTP ohjel-maa. Se on vapaasti käytettävissä General Public License (GNU) lisenssillä. Sivustojen palvelimena päädyimme käyttämään Psimerion ry:n palvelinta, koska sivustojen toteu-tus vaatii palvelimelta tuen tietokannoille. Koulun palvelimelle näitä oikeuksia olisi jou-tunut erikseen hankkimaan.

6 QR-koodi

QR” eli ”Quick Response” koodi on pieni neliön muotoinen 2D koodi. Ne ovat erityisesti mainostajien käytössä. Esimerkiksi mainokseen on voitu laittaa QR-koodi, joka ohjaa kuluttajan suoraan mainostajan sivuille, josta löytyy tietyn tuotteen tarkemmat valmis-tustiedot. QR-koodi on alun perin kehitetty Japanissa 90-luvun alkupuolella ja siellä sitä käytettiin autoteollisuudessa. (ISO/IEC 18004:2006)

QR-koodi on tuotemerkkityyppinen matriisiviivakoodi. Matriisikoodit parantavat jäljitettävyyttä teollisuudessa. Erityisesti ilmailualalla laatu on tärkeää, ja siellä käytetään matriisikoodeja tuotteiden laadun seurantaan. Myös Yhdysvaltojen armeija käyttää matriisikoodeja komponenttien tunnistamiseen. Nämä koodit ovat yleistymässä myös printtimediassa, koska koodi voidaan lukea nopeasti koodinlukijalla. Teollisuudessa matriisikoodit tehdään suoraan komponenttiin, joka tarkoittaa sitä, että koodi pysyy tuotteessa koko sen eliniän. Toyotan tytäryhtiö Denso Wave kehitti QR-koodin vuonna 1994, jotta se voisi seurata ajoneuvojen valmistusta (Alamäki 2011). QR-koodi mahdollistaa osien nopean ja luotettavan skannauksen. Viivakoodit ovat kiinni tuotteessa, joista se luetaan optisella koneella. Se on ollut alun perin patentoitu, mutta patentin haltija on päättänyt olla käyttämättä näitä oikeuksia, joten se on kaikkien vapaasti käytettävissä. QR-koodi on tullut suosituksi autoteollisuuden ulkopuolella verrattuna tavalliseen viivakoodiin, koska QR-koodin tallennuskapasiteetti on parempi. Siitä on sittemmin tullut yksi suosituimmista 2D-viivakoodeista. Koodattu tieto voi koostua neljästä eri standardista (numeerinen, aakkosnumeerinen, tavu/ bioääri, Kanji) tai mistä tahansa tiedosta tuetuilla laajennuksilla lukijoihin (Tietoa QR-koodista. 2013.)

6.1 QR-koodin käyttäminen

QR-koodit ovat yleistyneet kuluttajien ja erityisesti mainostajien keskuudessa. Nykyisin kuluttaja voi ladata älypuhelimensa QR-koodinlukijan, jolla saadaan mainostajien mainoksissa olevat QR-koodit luettua. QR-koodit johtavat yleisimmin käyttäjän älypuhelimien johonkin internetosoitteeseen. Seurauksena helposta toteutuksesta QR-koodista on tullut osa keskitetyn mainostuksen strategiaa, koska se mahdollistaa nopean ja vaivattoman pääsyn brändin verkkosivuille (Tietoa QR-koodista 2013).

Nykypäivän sovellutukset ovat QR-koodille paljon laajemmat, kuten kaupallinen seuranta (tuotteiden ravintosisällöt), viihde, liikenne (aikataulut, reitit), lipunmyynti (VR:n mobiililiput ovat QR-koodeina nykyisin). Sitä voidaan käyttää myös henkilötietojen tallentamiseen. Monet näistä sovellutuksista tähtää matkapuhelimien käyttäjiin. Käyttäjät voivat vastaanottaa tekstiä, lisätä vCard yhteystietoja, avata URI:n (uniform resource identifier) tai se vie suoraan sähköposti- tai tekstiviestiohjelmaan skannattuaan QR-koodin. He voivat myös itse luoda koodeja joko ilmaisella tai maksullisella QR-koodiohjelmalla. (ISO/IEC 18004. 2006)

6.2 QR-koodien lukulaitteet

Koodin teko ja skannausohjelmia löytyy lähes kaikille älypuhelimille. QR-koodeja voidaan siis käyttää melkein missä vain ja käyttäjä voi näin halutessaan saada lisää tietoa. QR-koodeja voi skannata mobiililaitteilla joissa on kamera. Tätä fyysisen maailman objektien linkittämistä kutsutaan hyperlinkittämiseksi. QR-koodit voidaan jäljittää myös paikkaan missä ne on luettu. QR-koodinlukuhjelma pystyy hakemaan paikkatiedot GPS:llä tai tukiasemien triangulaatiopaikannuksella tai sitten URLi sisältää paikkatiedot valmiiksi. Selain tukee URL uudelleen ohjausta, ja QR-koodi lähettää metatiedot olemassa oleviin laitteisiin (Tietoa QR-koodista. 2013).

QR-koodeja voidaan käyttää Android- Windows- ja iOS- käyttöjärjestelmissä (iPhone/ iPad/ iPod), Google Goggles, kolmannen osapuolen viivakoodilukijoissa ja Nintendo 3ds:sä. Applen laitteissa QR-koodilukijaa ei ole natiivina asennettuna, mutta laitteelle löytyy enemmän kuin 50 ilmaista tai maksullista sovellusta, jotka pystyvät skannaamaan koodin ja hard-linkittämään URL:ja QR-koodeiksi. Windows puhelin 7.5 pystyy skannaamaan QR-koodit suoraan Bing-hakuohjelman kautta, kun taas Android käyttöjärjestelmää käyttävissä puhelimissa QR-koodinlukijaa ei ole natiivina asennettuna, mutta Androidilla käytettävissä olevasta Google play storesta löytyy monta kymmentä ilmaista ja maksullista sovellusta QR-koodien lukemiseen (Tietoa QR-koodista. 2013). Emme ole huomanneet maksullisten tai ilmaisten sovellusten välillä käytettävyydessä muuta eroa kuin, että maksullisissa sovelluksissa ei ole mainoksia ja QR-koodeista pystyy luomaan vähän persoonallisempia kuin ilmaisissa sovelluksissa. Myös käytettävyydessä saattaa olla pieniä eroja, mutta nämä eivät vaikuta koodin lukemiseen millään tavalla.

7 Testaus ja työn toteutus

Ensimmäisenä vaiheena työn toteutuksessa oli piirtää ja suunnitella sivustojen graafinen ulkoasu. Sivujen sisältö on suurelta osilta tuotettu innovaatioprojektissamme. Pyrimme pitämään sivustot mahdollisimman yksinkertaisina, jotta koodauksesta ei tulisi liian hankalaa. Yritimme huomioida sivustojen käytettävyyden mobiililaitteilla, sekä erilaisilla alustoilla, kuten iOS, Android ja Windows.

Toisena vaiheena oli koodauskielen lopullinen valinta. Suunnitelmassa esitetty HTML-kieli oli vain suuntaa antavaa tietoa, koska sivustojen luontiin voidaan käyttää useita eri kieliä. (HTML Tutorial. 2013) HTML-koodin yhdistäminen tietokantoihin oli liian haastavalta meille, joten vaihdoimme koodauskielen PHP:hen, joka soveltuu huomattavasti paremmin tietokantojen kanssa toimimiseen. (PHP5 Tutorial. 2013) Koodin kirjoitus oli kuitenkin erittäin haastavaa, mutta saimme tarvittaessa konsultaatioapua internetsivustojen koodaamiseen erikoistuneelta alan henkilöltä. Päädyimme lopulta testaamaan koodia käytössä olevilla käyttöjärjestelmillä, jotka olivat IOS ja Android. Omasta testauksestamme jäi puuttumaan kokonaan Windows puhelimet, koska käytössämme ei ole yhtään Windows puhelinta. Sivustoja tehdessämme päätimme ensisivulle tulevan yksinkertaisen lomakkeen tekoon, jossa opiskelija joutuu täyttämään kolme kenttää. Ohjelman ensisivulla opiskelijalta kysytään, mitä mikroskooppia hän käyttää, missä kunossa mikroskooppi oli hänen aloittaessaan työskentelyn ja mitä objektiivia hän tulee käyttämään työskentelyssä. Tämän jälkeen hän pääsee valitsemaan käyttöohjeista, köhleröintiohjeista ja puhdistusohjeista tarvitsemansa.

Kolmantena vaiheena testasimme mobiililaitteiden ohjelmakaupat ja etsimme niistä QR-koodinlukijoita. Testissämme käytimme AppStorea ja Google play ohjelmakauppoja. Kaupoista oli helppo hakea ohjelmia pelkällä QR-hakusanalla ja sillä löytyi lukuisia ilmaisia sekä maksullisia ohjelmia. IOS ja Android järjestelmien kanssa yhteensopivia QR-koodin lukijoita. Testaamisen ansiosta pystyimme määrittämään parhaiten toimivan lukijan laitteille. Testissä vertailu paljasti QR-Droid ohjelman toimivan parhaiten.

Työn neljännessä vaiheessa käytimme internetistä löytyviä ilmaisia QR- koodi generaattoreita, joilla pystytään luomaan QR-koodi ilmaiseksi halutulle internetsivustolle. Kokeilimme useaa eri generaattoria, kuten QR- koodit.fi-sivustolta löytyvää generaattoria. Totesimme, että on parasta luoda QR-koodit, jo testatulla ja toimivalla ohjelmalla. Ohjelmaksi valikoitui näillä perusteilla QR-Droid. Ohjelma on mobiililaitteille sopiva skannausohjelma, johon on yhdistetty generaattori. Valmiit QR-koodit liitimme luokassa oleviin mikroskooppeihin. Mietimme parasta kohtaa sijoittaa QR-koodit mikroskooppeihin, kunnes päätimme niille parhaan paikan olevan oikealla rungon yläosassa.

7.1 Uudet ohjeet mikroskoopeille

Aloimme tehdä mikroskoopeille uusia ohjeita. Kiinnitimme huomiota ohjeiden visuaaliseen ilmeeseen ja niiden helppoon tulkittavuuteen. Kirjoitimme ohjeet MS Word pohjaan, josta siirsimme ne suoraan PHP-koodin sekaan. Ohjeiden luonnissa käytettiin

hyväksi mikroskoopin aikaisempia puhdistus ja huolto-ohjeita, sekä mikroskooppien käyttöohjeita. Haimme myös internetistä eri valmistajien tekemiä ohjeita. Ohjeet olivat samantyyppisiä kuin jo koulullamme olemassa olevat ohjeet.

7.1.1 Valokuvaus

Suunnittelimme valokuvaustuokiot etukäteen edellisenä päivänä. Kuvaaminen tapahtui koulullamme. Kuvasimme mikroskooppeja aiemmin laatimamme suunnitelman mukaisesti. Kuvia ottaessa otimme huomioon miten saamme selkeimmin esille tarvittut kohdat. Kuvat otimme HTC One X+ puhelimen kameralla. Kuviin lisäsimme huomion keskittämiseksi nuolia, ja yritimme saada ohjeiden valokuvista mahdollisimman selkeät ja opettavaiset. Käytimme nuolien huomioväreinä kirkkaan keltaista, koska se tulee parhaiten esille kuvien ulkoasusta. Nuolet asettelimme osoittamaan haluttua kohtaa ja kirjoitimme selityksen jokaiselle kuvalle, että nuolen huomioimiseksi.

7.1.2 Valokuvien lisääminen ohjeisiin

Valitsimme useasta sadasta valokuvasta selkeimmät, ja parhaan laatuiset kuvat. Jouduimme muokkaamaan valokuvien resoluutiota, valotusta, kontrastia. Muokkaukseen käytimme MS Paint - ja MS Office Picture management ohjelmistoa. Kuvien muokkaaminen oli pakollinen toimenpide, jotta saisimme niistä selkeämmät ja informatiivisemat.

7.2 Kysymyspohjien luominen

Opiskelijakyselyä varten teimme kysymyslomakkeen. Kysymykset teimme valmiiksi kahteen eri osioon ja neljään eri kategoriaan, joiden avulla niiden tulkinta oli helppo toteuttaa. Nämä kaksi osiota olivat vastaajien taustatiedot ja mikroskopointipassi. Osio 1 sisälsi kaksi kategoriaa, jotka olivat esitiedot, joissa kysyimme sukupuolta, ikää ja lukuvuotta. Näillä tiedoilla saimme selville kuinka monta prosenttia vastaajista oli naisia, ja kuinka monta miehiä. Samalla saimme selville vastaajiemme ikien keskiarvon. Tämä oli myös tärkeä tieto, koska sen avulla pystyimme vertailemaan onko eri ikäluokkien mobiililaitteiden käytöllä eroja. Vuosikurssia kysyimme selvittääkseen, missä vaiheessa opiskelua siitä on eniten hyötyä opiskelijoille. Toisessa kategoriassa selvitim-

me vastaajien aikaisempaa tietämystä QR-koodeista, heidän puhelimensa käyttöjärjestelmän ja heidän mobiililaitteen käyttötarkoitustaan.

Osiossa 2 olivat mikroskopointipassia koskevat kysymykset, jotka jaoimme kahteen kategoriaan. Näillä kysymyksillä halusimme saada selville miten opiskelijat suhtautuivat uuteen työvälineeseen, mitä mieltä he olivat sen toimivuudesta ja tukiko se heidän opimistaan toivotulla tavalla.

7.3 Kysymyslomakkeen pohjan testaaminen

Päätimme testata kysymyslomaketta yhdellä ryhmällä Facebook- sivustolla. Sivusto on suljettu ryhmä, jonne jokainen ryhmän oppilas on henkilökohtaisesti kutsuttu, ja heidän on kutsun saavuttua tullut vahvistaa liittymisen. Ryhmän sivua on aikaisemmin käytetty opiskelijoiden kesken jakamaan tietoa opintoihin liittyvissä arkiasioissa. Ryhmään kuuluu tällä hetkellä 26 opiskelijaa, joista testiryhmämme otos koostuu.

Jätimme kysymyslomakkeen mukaan saatekirjeen, jossa pyysimme opiskelijoita arvioimaan kysymyslomaketta, esiintyikö lomakkeessa liikaa saman kysymyksen toistoa, ja ovatko kysymykset helposti tulkittavia ristiriidan välttämiseksi.

Vastauksiksi saimme ryhmäläisiltämme kiinnittää huomiota kielioppiin, ja osassa kysymyksissä vastausvaihtoehtoihin. Vastausvaihtoehtoista jätimme pois vaihtoehdon, ”ei samaa eikä eri mieltä”. Samalla muutimme iän vapaaksi kentäksi, koska saimme siitä poikkeuksetta kommenttia jokaiselta vastanneelta. Muutimme myös kysymyksiä enemmän toteavaan muotoon. Näillä toimenpiteillä toivoimme saavamme kyselylomakkeen selkeämmin tulkittavaan muotoon.

7.4 Tulosten laskeminen

Työstä saadut opiskelijakyselyn vastaukset siirrettiin SPSS - taulukkolaskentaohjelmaan. Opiskelijakysely on esitetty liitteessä 1. Kyselyn merkittävyydet on laskettu käyttäen ristiintaulukointia, khiin tarkkaa neliötestiä ja frekvenssijakaumaa. Iän frekvenssijakauman perusteella päätimme ryhmitellä kyselyyn osallistuneiden opiskelijoiden iät kahteen ryhmään, jotta saimme tilastollisesti merkittäviä tuloksia.

Khiin tarkalla neliö-testillä tutkitaan lukumäärien eron merkitsevyyttä, eli kuinka suuri on riski, ettei ryhmien välillä olekaan eroa. Mitä suurempi odotusarvojen ja havaittujen arvojen ero, sitä pienempi on riski, että ero johtuu sattumasta (Reunamo 2010).

Nollahypoteesina käytettiin olettamusta, että mikroskopointi passi kehittää ammatti osaamista. Nollahypoteesi hylätään, jos laskettu p-arvo on alle 0.05. P-arvo ilmaisee todennäköisyyden sille, että nollahypoteesi on voimassa. Jos p-arvo on alle 0.05, ero on merkitsevä, eikä aineistosta voida päätellä johtuuko tulos pelkästä sattumasta.

8 Työn tulokset

Tässä luvussa käsittelemme tuloksia. Työmme tulokset perustuvat opiskelijoiden täyttämään opiskelijakyselyyn, jonka he täyttivät tullessaan kokeilemaan mikroskopointipassin toimivuutta ja arvioimaan uusia ohjeita. Vastauksien analysointiin käytimme SPSS- tilastointiohjelmia. Tuloksista tehtyjä johtopäätöksiä käsittelemme luvussa 9 Johtopäätökset ja pohdinta-kappaleessa. Tämän luvun alussa esittelemme otannasta tilastollisesti laskettuja tunnuslukuja. Testaus tilaisuuteen osallistui (n) 38 henkilöä. Vastaajista oli miehiä 11 ja naisia 27. Opiskelijakyselyyn vastasi 16,24 % bioanalytiikan koulutusohjelman opiskelijoista. Koulutusohjelmassamme opiskelee yhteensä 234 opiskelijaa. Tieto perustuu syksyn 2013 tilastoihin (Metropolia AMK tilastot ja raportit.)

Osio 1 kategoria 1:

Taulukko 1. Ohjeissa olevat kuvat tukivat oppimistani?

Khiin tarkka neliötesti $p=1$	Ikäryhmä		Yhteensä
	Alle 25	25 tai yli	
täysin samaa mieltä	15 78,9%	14 73,7%	29 76,3%
osittain samaa mieltä	4 21,1%	4 21,1%	8 21,1%
osittain erimielä	0 0,0%	1 5,3%	1 2,6%
Yhteensä	19 100,0%	19 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää tukivatko kuvat opiskelijoiden oppimista. Täysin samaa mieltä oli 78,9 % alle 25-vuotiaista ja yli 25-vuotiaista 73,7 %. Osittain samaa mieltä alle 25-vuotiaista oli 21,1 % ja yli 25-vuotiaista 21,1 %. Osittain erimielä alle 25-vuotiaista oli 0,0 % ja yli 25-vuotiaista 5,3 %. Täysin erimielä vastaajia ei ollut. Nollahypoteesi jää voimaan.

Taulukko 2. Uudet ohjeet olivat selkeämmät kuin vanhat ohjeet?

Khiin tarkka neliötesti $p=0,046$	Ikäryhmä		Yhteensä
	Alle 25	25 tai yli	
Kyllä	19 100,0%	14 73,7%	33 86,8%
Ei	0 0,0%	5 26,3%	5 13,2%
Yhteensä	19 100,0%	19 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää olivatko uudet ohjeet opiskelijoiden mielestä paremmat kuin vanhat ohjeet. Alle 25-vuotiaista vastaajista 100 % vastasi kyllä. Yli 25-vuotiaista vastaajista 73,7 % vastasi uusien ohjeiden olevan paremmat, kuin vanhat ohjeet. Yli 25-vuotiaista

opiskelijoista 26,3 % vastasi kielteisesti. Tuloksella on tilastollista merkittävyyttä $p=0,046$.

Taulukko 3. Oppimisen tueksi on hyvä tuoda uusia työvälineitä?

Khiin tarkka neliötesti $p=1$	Ikäryhmä		Yhteen- sä
	Alle 25	25 tai yli	
täysin samaa mieltä	13 68,4%	12 63,2%	25 65,8%
osittain samaa mieltä	6 31,6%	7 36,8%	13 34,2%
Yhteensä	19 100,0%	19 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää opiskelijoiden suhtautuminen uusiin työvälineisiin.. Täysin samaa mieltä oli 68,4% alle 25-vuotiaista ja yli 25-vuotiaista 63,2%. Osittain samaa mieltä vastasi alle 25-vuotiaista 31,6 % ja Yli 25-vuotiaista 36,8 %. Nollahypoteesi jää voimaan.

Taulukko 4. Koitko mikroskopointipassista olevan hyötyä opintoihisi?

Khiin tarkka neliötesti $p=0,003$	Ikäryhmä		Yhteen- sä
	Alle 25	25 tai yli	
täysin samaa mieltä	9 47,4%	1 5,3%	10 26,3%
osittain samaa mieltä	10 52,6%	15 78,9%	25 65,8%
osittain eri mieltä	0 0,0%	3 15,8%	3 7,9%
Yhteensä	19 100,0%	19 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää kokivatko opiskelijat mikroskopointipassista olevan hyötyä opintoihinsa. Alle 25-vuotiaista opiskelijoista 47,4 % oli täysin samaa mieltä ja yli 25-vuotiaista 5,3 %. Osittain samaa mieltä vastasi alle 25-vuotiaista 52,6 % ja yli 25-vuotiaista 78,9 %. Osittain erimieltyä vastasi alle 25-vuotiaista 0,0 % ja yli 25-vuotiaista

15,8%. Kukaan ei vastannut täysin erimieltä. Tuloksella on tilastollista merkittävyyttä $p=0,003$

Taulukko 5. Kehittääkö mikroskopointipassi mielestäsi ammattitaitoasi?

Khiin tarkka neliötesti $p=0,031$	Ikäryhmä		Yhteensä
	Alle 25	25 tai yli	
täysin samaa mieltä	9 47,4%	2 10,5%	11 28,9%
osittain samaa mieltä	8 42,1%	15 78,9%	23 60,5%
osittain eri mieltä	2 10,5%	2 10,5%	4 10,5%
Yhteensä	19 100,0%	19 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää kokivatko opiskelijat mikroskopointipassin kehittävän heidän ammattitaitoaan. Alle 25-vuotiaista opiskelijoista 47,4 % oli täysin samaa mieltä ja yli 25-vuotiaista 10,5 %. Osittain samaa mieltä vastasi alle 25-vuotiaista 42,1 % ja yli 25-vuotiaista 78,9 %. Osittain erimieltä vastasi alle 25-vuotiaista 10,5 % ja yli 25-vuotiaista 10,5 %. Kukaan ei vastannut täysin erimieltä. tuloksella on tilastollista merkittävyyttä $p=0,031$

Taulukko 6. Ohjeissa olevat kuvat tukivat oppimistani?

Khiin tarkka neliötesti $p=0,567$	Sukupuoli		Yhteensä
	Mies	Nainen	
täysin samaa mieltä	10 90,9%	19 70,4%	29 76,3%
osittain samaa mieltä	1 9,1%	7 25,9%	8 21,1%
osittain eri mieltä	0 0,0%	1 3,7%	1 2,6%
Yhteensä	11 100,0%	27 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää kokivatko opiskelijat ohjeissa olevat kuvat oppimista tukevana. Alle 25-vuotiaista opiskelijoista 90,9 % oli täysin samaa mieltä ja yli 25-vuotiaista 70,4 %. Osittain samaa mieltä vastasi alle 25-vuotiaista 9,1 % ja yli 25-vuotiaista 25,9 %. Osittain erimieltä vastasi alle 25-vuotiaista 0,0 % ja yli 25-vuotiaista 3,7 %. Kukaan ei vastannut täysin erimieltä. Nollahypoteesi jää voimaan.

Taulukko 7. Uudet ohjeet olivat selkeämmät kuin vanhat ohjeet?

Khiin tarkka neliötesti $p=0,295$	Sukupuoli		Yhteensä
	Mies	Nainen	
Kyllä	11 100,0%	22 81,5%	33 86,8%
Ei	0 0,0%	5 18,5%	5 13,2%
Yhteensä	11 100,0%	27 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää olivatko uudet ohjeet selkeämmät kuin vanhat ohjeet. Miehistä 100 % vastasi ja naisista vastasi 81,5 %. ohjeiden olevan selkeämmät. Naisista 18,5 % ei pitänyt uusia ohjeita selkeämpänä. Nollahypoteesi jää voimaan.

Taulukko 8. Oppimisen tueksi on hyvä tuoda uusia työvälineitä?

Khiin tarkka neliötesti $p=1$	Sukupuoli		Yhteensä
	Mies	Nainen	
täysin samaa mieltä	7 63,6%	18 66,7%	25 65,8%
osittain samaa mieltä	4 36,4%	9 33,3%	13 34,2%
Yhteensä	11 100,0%	27 100,0%	38 100,0%

Taulukosta selviää miten miehet ja naiset suhtautuivat uusien työvälineiden tuontiin oppimisen tueksi. Miehistä 63,6 % oli täysin samaa mieltä ja naisista 66,7 %. Osittain samaa mieltä vastasi miehistä 36,4 % ja naisista 33,3 %. Kukaan ei vastannut osittain erimieltä tai täysin erimieltä. Nollahypoteesi jää voimaan.

Taulukko 9. Koitko mikroskopointipassista olevan hyötyä opintoihisi?

Khiin tarkka neliötesti $p=0,155$	Sukupuoli		Yhteensä
	Mies	Nainen	
täysin samaa mieltä	5 45,5%	5 18,5%	10 26,3%
osittain samaa mieltä	6 54,5%	19 70,4%	25 65,8%
osittain eri mieltä	0 0,0%	3 11,1%	3 7,9%
Yhteensä	11 100,0%	27 100,0%	38 100,0%

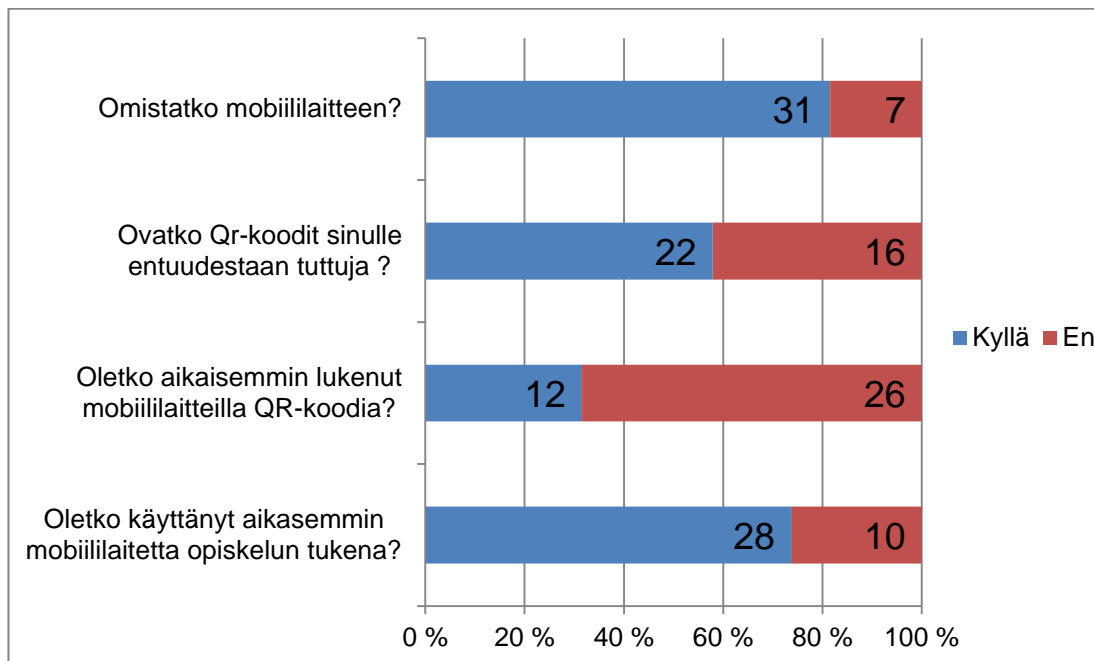
Taulukosta selviää miten miehet ja naiset kokivat mikroskopointipassista olevan hyötyä heidän opintoihinsa. Miehistä 45,5 % oli täysin samaa mieltä ja naisista 18,5 %. Osittain samaa mieltä vastasi miehistä 54,5 % ja naisista 70,4 %. Osittain erimieltä vastasi miehistä 0,0 % ja naisista 11,1 %. Kukaan ei vastannut täysin erimieltä. Nollahypoteesi jää voimaan.

Taulukko 10. Kehittääkö mikroskopointipassi mielestäsi ammattitaitoasi?

Khiin tarkka neliötesti $p=0,273$	Sukupuoli		Yhteensä
	Mies	Nainen	
täysin samaa mieltä	5 45,5%	6 22,2%	11 28,9%
osittain samaa mieltä	6 54,5%	17 63,0%	23 60,5%
osittain eri mieltä	0 0,0%	4 14,8%	4 10,5%
Yhteensä	11 100,0%	27 100,0%	38 100,0%

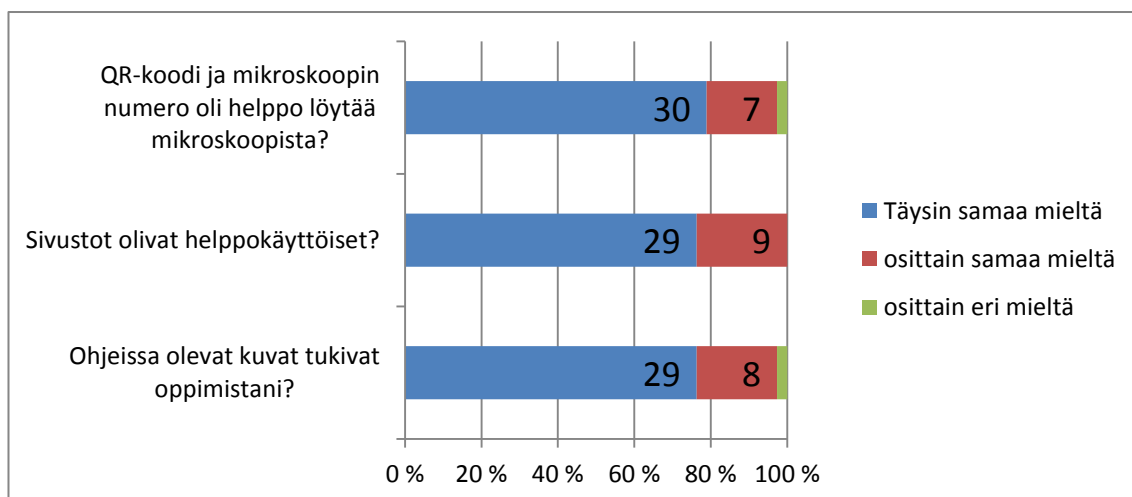
Taulukosta selviää miten miehet ja naiset kokivat mikroskopointipassin vaikuttavan heidän ammattitaitoonsa. Miehistä 45,5 % oli täysin samaa mieltä ja naisista 22,2 %. Osittain samaa mieltä vastasi miehistä 54,5 % ja naisista 63,0 %. Osittain erimieltä

vastasi miehistä 0,0 % ja naisista 14,8 %. Kukaan ei vastannut täysin erimieltä. Nollahypoteesi jää voimaan.



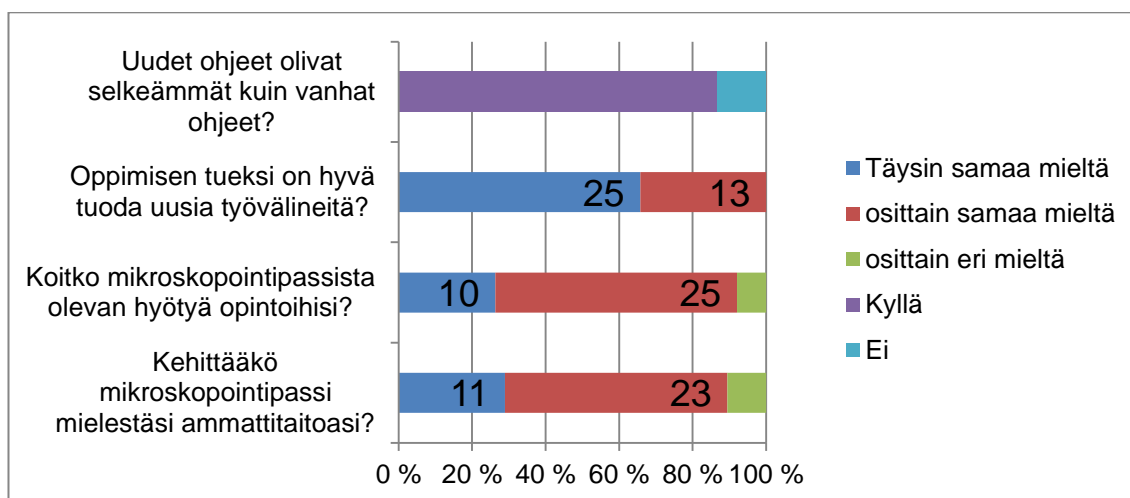
Kuvio 1. Osio 1 kategoria 2.

Kuviossa selviää kaikkien vastaajien mobiililaitteiden omistus, ja QR-koodien aikaisempi tuntemus ja käyttö.



Kuvio 2. Osio 2 kategoria 3

Kuviossa selviävät kaikkien vastaajien vastaukset kysymyksiin, QR- koodin sijoittumisesta mikroskoopissa, sivuston helppokäyttöisyydestä, ja toivatko ohjeisiin lisätyt kuvat paremmin esille esitetyn oppimateriaalin.



Kuvio 3. Osio 2 kategorია 4

Kuviossa selviää kaikkien vastaajien mielipiteet, mitä mieltä he ovat uusista työvälineistä, ja niiden tuomisesta opetukseen. Tästä selviää myös heidän mielipiteensä mikroskopointipassista ammattitaidon kasvattajana ja mikroskopointipassin hyödystä opintoihin liittyen.

9 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyössämme oli kaksi tavoitetta. Ensimmäisenä työmme tavoitteena oli saada opiskelijat kiinnittämään huomiota, mikroskooppien käyttöön, kuntoon ja niiden huoltoon, koska tähän asti oli ollut jatkuvana ongelmana varsinkin itsenäisten työskentelyjen jälkeen huonosti puhdistetut objektiivit. Toisena tavoitteena on kehittää ammattikorkeakoulun erilaisia oppimisympäristöjä innovatiivisempaa suuntaa, tuomalla oppimisympäristöihin uuden tavan opiskella. Yhdistimme projektissa opinnäytetyömme ja innovaatioprojektin. Innovaatioprojektia varten teimme mikroskopointiin uudet ohjeet koskien mikroskoopin käyttöä, puhdistusta ja köhleröintiä. Ohjeet teimme yhteistyössä mikroskooppeja opetuksessaan käyttävien opettajien kanssa. Ohjeita tehdessämme kiinnitimme huomiota niiden visuaaliseen ilmeeseen, ja helppoon tulkittavuuteen. Visu-

aalisuutta saimme lisättyä ohjeisiin kuvia mikroskoopin eri osista. Kuvissa otimme huomioon helpon tulkittavuuden ja korostimme niistä tärkeät osat huomionuolilla. Ohjeita hyödynsimme opinnäytetyössämme, jossa liitimme uusitut ohjeet tekemällemme internetsivustolle. Internetsivuston loimme käyttämällä PHP-ohjelmointikieltä ja teimme sivustolle käyttäjäseurantarekisterin käyttäen MySQL-relaatiotietokantaa. Opiskelijat pääsevät uuteen ohje-pakettiin käsiksi omalla mobiililaitteellaan, lukien sillä mikroskoopin kyljessä olevan QR-koodin. Tämä QR-koodin lukeminen tapahtuu erillisellä ohjelmalla, jonka opiskelijat voivat itse ladata puhelimeensa ilmaiseksi, oman älylaitteensa ohjelmistokaupasta. Luettuaan QR-koodin, ja täyttämällä ensimmäisellä sivulla olevan kolmikenttäisen lomakkeen, heidän mikroskoopin käyttökertansa rekisteröityvät tietokantaan. Nimettömään tietokantaan päädyimme, koska opettajia haastateltaessa meille selvisi heidän antavan jaksoillaan opiskelijoille oman opetusmikroskoopin, ja koko jakson ajan opiskelija käyttää samaa mikroskooppia. Toinen syy miksi emme tehneet opiskelijoille nimen ja opiskelijanumeron tallentavaa tietokantaa oli eettisyys. Tällöin emme pakota opiskelijoita antamaan ohjelmalle omia tietojaan, vaan hän saa pysyä anonyyminä käyttäjänä, joka on kuitenkin tunnistettavissa. Opettajille annamme internet sivun osoitteen, jonne mikroskooppien käyttökerrat tallentuvat.

Päädyimme tulkitsemaan opiskelijakyselystä saamamme tulokset kvantitatiivisilla menetelmillä. Määrällisessä tutkimuksessa on kiinnostuttu eriluokittelu tyypeistä, syy- ja seuraussuhteista, numeerisiin tuloksiin perustuvasta ilmiöstä ja vertailusta. (Määrällinen tutkimus 2013) Käyttäen määrällistä tutkimusta saimme selville olimmeko onnistuneet luomaan opiskelijoille uuden työvälineen oppimiseen.

Osio 1. oli testaukseen osallistuvien esitiedot, joita olivat Kysymykset 1- 7. Esitietoihin jaetut kysymykset olivat jaettu kahteen eri kategoriaan. Kysymyksissä 1- 3 kysyimme sukupuolta, ikää ja opiskeltavaa lukukautta. Näillä tiedoilla pystyimme vertailemaan miten eri sukupuolta ja lukukautta käyvät opiskelijat suhtautuivat työvälineeseen.

Toinen esitietoihin liittyvä kategoria on vastaajien mobiililaitteikäyttäytyminen ja QR-koodia koskevat kysymykset. Kysymykset 4- 7 antoivat tietoa, siitä kuinka monella vastanneista oli mobiililaitte, olivatko he aikaisemmin käyttäneet mobiililaitetta opiskelun tukena ja kuinka tuttuja QR-koodit ovat heille käytännössä.

Osassa 2 kysymykset jaoin kategoriaihin 3 ja 4, joissa kysymyksemme koskivat Mikroskopiointipassia ja sivustojen käyttöä opetusvälineenä. Kategoriaan 3 kuuluivat

kysymykset, jotka koskivat QR- koodin sijoittumista mikroskoopissa, sivuston helppokäyttöisyyttä ja toivatko ohjeisiin lisätyt kuvat paremmin esille esitetyn oppimateriaalin.

Kategoria 4 kysyy oppilailta mitä mieltä he ovat uusista työvälineistä, ja niiden tuomisesta opetukseen. Kysymme myös heidän mielipidettään mikroskopointipassista ammattitaidon kasvattajana ja heidän mielipidettään mikroskopointipassin hyödyistä opin-
toihin liittyen.

Taulukossa 1. ja 6. selviää miten opiskelijat suhtautuivat ohjepaketissa oleviin havainnollistaviin kuviin. Ikäryhmässä alle 25 vastaajista 78,9 % vastasi olevansa täysin samaa mieltä, ja 21,1% vastasi olevansa osittain samaa mieltä. Yli 25 vuotiaista vastaajista 73,7 % vastasi olevansa täysin samaa mieltä ja 21,1 %, vastasi olevansa osittain samaa mieltä. Osittain erimieltä vastaajista oli 5,3 %. Tämä kertoo meille kuvien tukeva oppilaiden oppimista. Miehistä 100 % piti kuvia hyvinä oppimisen välineinä, kun taas naisista 96,3 % koki kuvat ohjeissa oppimista tukevine.

Taulukossa 2. ja 7. on selvitetty opiskelijoiden mielipide uusien ja vanhojen ohjeiden osalta. Kysymme suoraan opiskelijoilta, olivatko uudet mikroskopointia varten tehdyt ohjeet selkeämmät kuin vanhat ohjeet. Alle 25-vuotiaista vastasi 100 % niiden olevan selkeämmät ja yli 25-vuotiaista vastasi 73,7 % niiden olevan selkeämmät kuin vanhojen ohjeiden. Miehistä 100 % koki uusien ohjeiden olevan paremmat kuin vanhat ohjeet. Naisista 81,5 % koki uusien ohjeiden olevan paremmat, kuin vanhat.

Taulukossa 3. ja 8. selviää opiskelijoiden hyvin positiivinen suhtautuminen uusien työvälineiden tuomiseen opiskelun tueksi. Kummankin ikäluokan kaikki vastaajat, kannattivat opiskelun tueksi tuotettuja uusia työvälineitä.

Taulukossa 4. ja 9. selviää opiskelijoilta heidän mielipiteensä mikroskooppipassin hyödyistä heidän opintojaan kohtaan. 100 % alle 25-vuotiaista koki sen tukevan heidän opintojaan. Yli 25-vuotiaista 84,2 % koki sen hyödyntävän heidän opiskeluaan. Miehistä 100 % ja naisista 88,9 % koki mikroskopointipassi hyödyntävän heidän opiskeluaan.

Taulukossa 5. ja 10. selviää mikroskopointipassin ammattitaitoa kehittävä vaikutus. 89,5 % alle 25-vuotiaista ja 89,4 % yli 25-vuotiaista koki uuden oppimiseen tarkoitetun työvälineen parantavan heidän ammattitaitoaan. Miehistä 100 % ja naisista 85,2 % koki mikroskopointipassin kehittävän heidän ammattitaitoaan.

Osion 1 kategoria 1 vastauksista pystymme tekemään johtopäätöksen. Opiskelijoiden mielestä uusi työväline sisältöineen on tervetullut koulumme arkeen. Miehet ottivat uuden työvälineen naisia innokkaammin vastaan, ja olivat tyytyväisempiä sen toimintaan. Alle 25-vuotiaat ottivat työvälineen paremmin vastaan, kuin yli 25-vuotiaat. Tähän saattaa olla syynä tekniikan tottuneempi käyttäminen, ja opiskelijan oma asenne.

Osio 1 kategoria 2 vastauksista voimme tehdä johtopäätöksen, että monella vastanneista opiskelijoista on älylaite käytössä 81,6 %. QR-koodin tunnettavuudessa oli eroja, vähän yli puolella 57,9 % vastaajista QR-koodit olivat entuudestaan tuttuja. Luvun olettaisi olevan isompi, koska QR-koodeja näkee päivittäin mainoksissa. QR-koodeja konkreettisesti käyttäneitä oli kuitenkin vain 36,6 % vastanneista. Tämä selittyneen sillä, että ihmisillä ei ole ollut tarvetta lukea QR-koodeja. Kyselyyn vastanneista suurin osa 73,7 % oli aikaisemmin käyttänyt mobiililaitetta opiskelun tukena, todennäköisimmin opiskelijat ovat etsineet tunnin aikana lisää tietoa opiskeltavasta aiheesta.

Osio 2 kategoria 3 vastauksista QR-koodin paikkaa kuvaava kysymys oli ehkä hieman hämäävä, koska testausvaiheessa kerroimme vain, että missä QR-koodi tulee olemaan. Testauksessa käytetyt QR-koodit oli sijoitettu pöydälle mikroskoopin viereen. Tästä huolimatta kukaan ei ollut erimieltä QR-koodin sijoituksesta. Sivustojen luonnissa olemme myös onnistuneet koska 76,3 % vastaajista oli täysin samaa mieltä sivustojen helppokäyttöisyydestä. 73,6 % kyselyyn vastanneista oli sitä mieltä että ohjeissa olevat kuvat tukivat oppimista.

Osio 2 kategoria 4 86,8 % vastanneista oli sitä mieltä että uudet ohjeet olivat selkeämmät kuin vanhat. Tämä todennäköisesti johtuu siitä, että nykyiset ohjeet ovat vanhan aikaiset, sekä niissä ei ole yhtään kuvia. 65,8 % vastaajista on sitä mieltä että, oppimisen tueksi on hyvä tuoda uusia työvälineitä. Mikroskopointi passin hyödyllisyydestä 65,8 % oli osittain samaa mieltä ja vain 26,3 % täysin samaa mieltä. Tämä johtuneen siitä, että kyselyyn vastanneet opiskelijat ovat jo olleet pidempään koulussa. Ammattitaidon kehittävyydestä saatiin myös samansuuntaisia tuloksia kuin hyödyllisyydestä. Vastaajista 60,5 % oli osittain samaa mieltä ja vain 28,9 % täysin samaa mieltä.

Kyselyn perusteella voimme päätellä onnistuneemme opinnäytetyömme tavoitteissa kohti parempaa puhdistusta. Tämä ei suoraan selviä kyselystä ja sen varma toteaminen tapahtuisikin tekemällä pidempi seuranta mikroskoopeille. Opinnäytetyömme toi-

sena tavoitteen uuden työvälineen tuonnista oppimisympäristöihin olemme kanssa onnistuneet. Kyselyn tulokset kertovat opiskelijoiden selkeästi olleen innostuneita ja motivoituneita käyttämään uutta menetelmää. Ikävä kyllä kyselyyn ei osallistunut yhtään ensimmäisen vuoden opiskelijaa, joten emme tiedä opinnäyte työmme vaikutuksista uuteen opiskelijaan, jolla ei ole kokemusta mikroskoppoinnista. Ihanteellinen otos olisi ollut, jos olisimme saaneet jokaiselta luokalta vastaajia kyselyymme.

Onnistuimme omasta mielestämme hyvin toteuttamaan opinnäytetyössä olevan teknisen osuuden, joka oli lähdekoodin luominen ohjelmointikielellä ja seurantatietokannan tekeminen. Tämän osuuden onnistuminen oli kokotyön tärkein ja vaikein osuus. Olimme pelänneet tämän osuuden epäonnistuvan, koska kummallakaan meistä ei ole näin laajamittaisesta koodaamisesta aikaisempaa kokemusta. Saimme käyttää koodaamisen apuna tutorial- ohjelmaa, joka on internetissä kaikkien saatavilla. Jos meillä olisi ollut pidempi aika perehtyä opettelemaan koodaamaan, niin olisimme saaneet sivustoista vielä ammattimaisemmat ja kiinnittäneet vielä enemmän huomiota sivustojen ulkoasuun.

Epäonnistuimme aikataulun laadinnassa, koska emme olleet ymmärtäneet kuinka paljon aikaa sivustojen koodaaminen vei. Aika, jonka olimme suunnitelleet riittämään sivustojen luomiseen, oli aivan liian lyhyt. Tämä johtui suuremmista luuloista omista kyvyistä ja taidoista. Saimme opetella itsellemme uuden kielen ja pääsimme rakentamaan uutta opiskelua helpottavaa työvälinettä opiskelijoille heidän oppimisen tueksi.

Tulosten luotettavuuteen vaikuttaa opiskelijakyselyyn osallistuneiden pieni otos. Olimme odottaneet noin 50 vastaajaa, mutta testaustilanteeseen saapui vain 15 opiskelijaa. Tähän saattoi vaikuttaa testauspäivän valinta, joka oli maanantai iltapäivä. Usein maanantai iltapäivisin bioanalyttikko opiskelijoilla on vapaavalintaisia opintoja tai vapaata. Tämän takia jatkoimme testausta myös tiistaille ja saimme kaiken kaikkiaan 38 vastaajaa. Kutsun testaamaan uutta työvälinettä lähetimme opiskelijoille sosiaalisen median kautta. Tämä tuntui hyvin luonnolliselta, koska suuri osa opiskelijoista käyttää sosiaalista mediaa kouluun liittyvien asioidenhoitoon ja heidät on nopeampi tavoittaa sosiaalisen median kautta nopeammin kuin sähköpostilla.

Koulumme Wi-Fi on myös yksi sovelluksen käyttäjien rajoittavista tekijöistä. Jos opiskelijalla ei ole omassa älylaitteessaan kiinteää internetyhteyttä, niin hän kytkee älylait-

teensa koulumme ilmaiseen Wi-Fi verkkoon. Koulullamme toimiva Wi-Fi toimii välillä todella huonosti, ja tämä saattaa estää välillä sovelluksen käyttämisen.

Suurin mikroskopointipassin hyödyn tuhoaja on, jos opiskelijat tekevät siitä hyödyttömän. Tämän he tekevät jos jättävät lukematta mikroskoopin kyljessä olevat QR-koodin. Tällöin käyttäjiä ei pystytä jäljittämään, ja tilanne pysyy samana kun nyt on. Täten toivommekin opettajilta pientä työpanosta ohjeistaa opiskelijoita aina lukemaan QR-koodin mikroskoopin kyljestä ja täyttämään halutut kentät.

Meille opinnäytetyön tekeminen oli hyvin opettavaista. Saimme tutustua oman koulutusohjelmamme ulkopuolelta tulevaan työvälineeseen. Tämä työväline olivat koodaamalla tapahtuva internet sivujen luominen ja sivustoille tarvittavan tietokannon luominen. Samalla perehdyimme kumpikin vielä syvällisemmin mikroskopointiin, sen huoltoon ja oikeaoppiseen käyttämiseen. Tämä on ensimmäinen koulutusohjelmassamme käytettävä mobiililaitteille suunnattu oppimiseen luotu työväline. Työn tekeminen vahvisti ammattitaitoamme ja kasvatti meidät kohti tulevaa uraa bioanalytikkona.

Jatkotutkimuksia varten, voidaan samaa menetelmää käyttää myös muille koulun laitteille. QR-koodin käyttömahdollisuudet koulussa ovat lähes rajattomat. QR-koodeilla opettajat pystyvät jakamaan helposti materiaaleja Mobiililaitteisiin. Esimerkiksi normaalin luokkaopetuksen aikana opettaja voi jakaa videotykillä QR-koodin joka vie opiskelijat sivustolle, jossa on lisätietoa opiskeltavasta aineesta. Internetsivustojen kehittäminen on käytännössä rajatonta. Sivustoille voidaan lisätä videoita ja muuta media opiskelun helpottamiseksi. Jatkossa erityisesti juonnettua videoita voisi käyttää hyödyksi käyttöohjeita tehtäessä. Ohjeiden sähköistäminen mahdollistaa niiden helpon päivittämisen ja samalla päästään lähemmäksi ekologisempaa koulua, kun jätepaperia syntyy vähemmän. Sähköistäminen helpottaa myös saatavuutta, sen jälkeen kenenkään ei tarvitsisi enää etsiä ohjeita, kun käytettävästä laitteesta löytyy QR-koodi, joka vie käyttäjän ohjesivulle.

Jatkotutkimuksena tästä voisi olla uuden ohjelman luonti, jolla ohjesivuja olisi helppo tehdä eri laboratoriolaitteille sopivaksi. Periaatteessa luomamme sivustot voisivat toimia esimerkkinä tällaisesta ohjelmasta, mutta niiden päivittäminen vaatii kuitenkin käyttäjältä hieman tietoteknistä osaamista, myös sivustojen ulkoasu vaatisi vielä parantelua. Tällä hetkellä ne ovat erittäin pelkistetyt ja niissä ei ole käytetty minkäänlaista muotoilua. Tulevaisuuden hienona visiona olisi, että oppilaitoksilla olisi tarjota opiskelijoille tabletti tai vastaava älylaite, jolloin opiskelusta saataisiin entistä joustavampaa.

Tällä varmistettaisiin ainakin se, että kaikilla olisi pääsy opettajien jakamiin materiaaleihin. Mikroskopointipassin vaikutus itsenäiseen oppimisympäristöön selviää vasta jatkotutkimuksissa, päivän testausaika ei riitä keräämään tuloksia itsenäisestä oppimisesta. Vaikutus itsenäiseen oppimisympäristöön selviää siis tulevaisuudessa mahdollisesti tehtävällä kyselyllä, jossa mikroskooppeja käyttäviä opettajia haastatellaan onko mikroskooppien kunnossa tapahtunut muutosta.

Lopuksi haluaisimme vielä kiittää opinnäytetyön ohjaajamme Metropolian Ammattikorkeakoulun Lehtori Hannele Pihlajaa kannustavasta tuesta, neuvoista ja opastuksessa matkallamme. Haluamme kiittää myös opiskelijakyselyyn vastanneita henkilöitä, joita ilman tutkimuksen tuloksia ei olisi ollut.

Lähteet

Alamäki, Anniina. 2011. Laajennetun todellisuuden web-sovellus mobiiliympäristöön. Opinnäytetyö.

<http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/34961/insioorityo_alamaki_theseus.pdf?sequence=1> Luettu 15.2.2013.

Hakkarainen, Kai – Lonka, Kirsi – Lipponen Lasse. 1999. Tutkiva oppiminen älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Porvoo. WSOY.

Hinkkainen, Leena - Koivisto, Jaana-Maija - Virtanen Mari. 2013. Oivaltavat oppimisympäristöt- Oppimista innostavassa vuorovaikutuksessa. TaitoPro- itsenäisen oppimisen oppimisympäristö. Metropolia. Verkkodokumentti. <https://wiki.metropolia.fi/download/attachments/19507750/oivaltavat_oppimisymparistot.pdf?version=1&modificationDate=1369921000000>. Luettu 6.10.2013.

HTML tutorial. 2013. W3Schools. Verkkodokumentti. <<http://www.w3schools.com/html/default.asp>>. Luettu 23.5.2013.

ISO/IEC 18004:2006. 2011 Qr- koodi standardi, International Organization for Standardization. Verkkodokumentti. <http://raidenii.net/files/datasheets/misc/qr_code.pdf>. Luettu 15.2.2013.

Koli, Hanne 2003. Oppimisprosessin ohjaus uusissa oppimisympäristöissä. Teoksessa Kotila, Hannu (toim.): Ammattikorkeakoulu pedagogiikka. Helsinki: Edita publishing Oy. 153-169

Lindblom-Yläne, Sari – Nevki, Anne 2003. Oppimisympäristöt. Teoksessa Lindblom-Yläne, Sari – Nevki, Anne (toim.): Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja. Vantaa: WSOY. 54-66

Merenluoto, Kaarina 2006. Teoksessa Sanna Järvelä, Päivi Häkkinen, Erno Lehtinen (toim.): Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit Oy 15-35

Metropolia AMK. Tilastot ja raportit. 2013. Opiskelijamäärät ja FTE-luvut. Metropolia. <<https://tuubi.metropolia.fi/portal/delegate/getfile/Opiskelijam%C3%A4%C3%A4r%C3%A4%20syyskuu%202013%20toimipisteitt%C3%A4in.pdf?nodeRef=workspace://SpacesStore/5a509be5-5d63-4a70-9b78-2f25b4d69043>>. Luettu 8.10.2013

Mikroskoopin käyttö-ohje. Helsingin IV terveydenhuolto-oppilaitos Laboratoriohoitaja-osasto.

mPedagogiikka. 2013. Mobiiliopas. Verkkodokumentti. <<https://sites.google.com/site/mobiililaluonnollisesti/mallit>>. Luettu 8.10.2013.

MySQL. 2013. Wikipedia. Verkkodokumentti. <<http://fi.wikipedia.org/wiki/MySQL>>. Luettu 15.6.2013

Määrällinen tutkimus. 2013. Jyväskylän yliopisto. Verkkodokumentti. <<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>>. Luettu 8.10.2013.

Nissinen, Pasi 2003 Verkkovälitteinen opetus ammattikorkeakoulussa. Teoksessa Kotila, Hannu (toim.): Ammattikorkeakoulu pedagogiikka. Helsinki: Edita publishing Oy. 222-237

Norrena, Markus 2012. Digitaalisen viestinnän pilvipalvelu kokeilu pähkinänkuoressa. Teoksessa Kokkonen Juhana (toim.): Tiloissa ja pilvessä – kokemuksia uusien oppimisympäristöjen kehittämisestä. Verkkodokumentti. <https://wiki.metropolia.fi/download/attachments/19507750/Tiloissa_ja_pilvessa_mikro_kirja.pdf>. Luettu 6.10.2013.

Opetussuunnitelmat. Metropolia. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/>>. Luettu 3.5.2013

Oppimisympäristöjen kehittäminen: oppia ikä kaikki!. 2013. Verkkodokumentti. <<http://www.oppiminen.fi/oppimisymparistojen-kehittaminen/>>. Luettu 4.5.2013.

PHP5 tutorial. 2013. W3Schools. Verkkodokumentti <<http://www.w3schools.com/php/default.asp>>. Luettu 3.6.2013.

Raij, Katriina 2003. Osaamisen tuottaminen ammattikorkeakoulun päämääränä. Teoksessa Kotila, Hannu (toim.): Ammattikorkeakoulu pedagogiikka. Helsinki: Edita publishing Oy. 42-58

Reunamo, Jyrki. 2010. Pikaohjeita SPSS:lle. <<http://www.helsinki.fi/~reunamo/opetus/spssohje.htm>> Verkkodokumentti. Luettu 23.10.2013

Sarajärvi, Anneli 2003. Käytännön harjoittelu oppimisympäristönä. Teoksessa Kotila, Hannu (toim.): Ammattikorkeakoulu pedagogiikka. Helsinki: Edita publishing Oy. 170-184

Savander-Ranne, Carina – Lindfors, Juha 2013. Oppimisympäristö ja opiminen. Teoksessa Lankinen, Pasi & Lintula, Leila (toim.): Kehittyvät oppimisympäristöt. Helsinki: 14-19

Silander, Pasi. 2011. Mobiiliopetus ja -opiskelu. Verkkodokumentti. <<https://sites.google.com/site/avomobiiliopas/opetus-ja-opiskelu>>. Luettu 7.10.2013.

Tietoa QR-koodista. 2013. TietoWeb oy. Verkkodokumentti <<http://www.qr-koodit.fi/qr-koodi>>. Luettu 18.2.2013.

Vertaistuutorointi. 2013. Hämeenlinnan ammattikorkeakoulun opiskelijakunta. <<http://www.hamko.fi/vertaistuutorointi>>. Verkkodokumentti. Luettu 14.4.2013.

Opiskelijakysely bioanalyytikan opiskelijoille

Tässä on opiskelijakysely, liittyen opinnäytetyöhömmme, QR- koodien hyödyntäminen mikroskopoinnissa. Käsitlemme vastauksesi anonymisti, ja avaamme vastaukset käyttäen SPSS- ohjelmistoa.

Taustatiedot

1. Oletko?

- ☐ Mies
- ☐ Nainen

2. Ikäsi?

_____ vuotta

3. Meneillään oleva lukukausi?

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☐ 8

4. Omistatko mobiililaitteen (älypuhelin/ tabletti)?

- ☐ Kyllä
- ☐ En

5. Ovatko QR-koodit sinulle entuudestaan tuttuja?

- ☐ Kyllä

☐ Ei

6. Oletko aikaisemmin lukenut mobiililaitteilla ennen QR-koodia?

☐ Kyllä

☐ En

7. Oletko käyttänyt aikaisemmin mobiililaitetta opiskelun tukena?

☐ Kyllä

☐ En

Mikroskopointipassi

8. QR-koodi oli helppo löytää mikroskoopista?

- ☐ täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ osittain eri mieltä
- ☐ täysin eri mieltä

9. Olivatko luomamme sivustot helppokäyttöiset?

- ☐ täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ osittain eri mieltä
- ☐ täysin eri mieltä

10. Olivatko sivustot helppokäyttöiset?

- ☐ täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ osittain eri mieltä
- ☐ täysin eri mieltä

11. Autoivatko ohjeissa olevat kuvat oppimistasi?

- ☐ täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ osittain eri mieltä
- ☐ täysin eri mieltä

12. Olivatko mikroskopointia varten luodut ohjeet selkeämmät, kuin vanhat ohjeet?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

13. Onko oppimisen tukemiseksi hyvä tuoda uusia työvälineitä?

- ☐ täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ osittain eri mieltä
- ☐ täysin eri mieltä

14. Koitko mikroskopointipassista olevan hyötyä opintoihisi?

- ☐ täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ osittain eri mieltä
- ☐ täysin eri mieltä

15. Kehittääkö mikroskopointipassi mielestäsi ammattitaitoasi?

- ☐ täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ osittain eri mieltä
- ☐ täysin eri mieltä

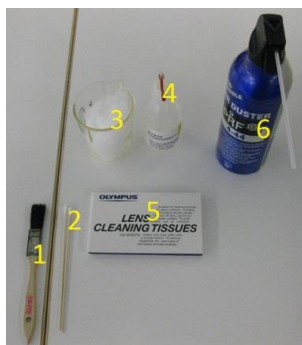
Kiitos vastauksistasi!

Mikroskoopin puhdistusohjeet

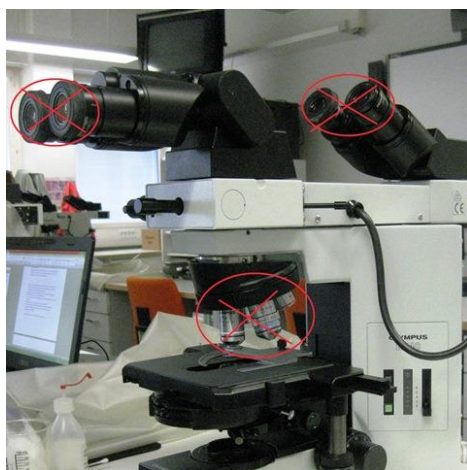
Tarvitsemasi välineet:

1. Pehmeä harja
2. Pumpulipuikkoja
3. Kemiallisesti puhdistettua pumpulia
4. Linssipaperia
5. Optiikanpuhdistusneste
6. Paineilmapullo

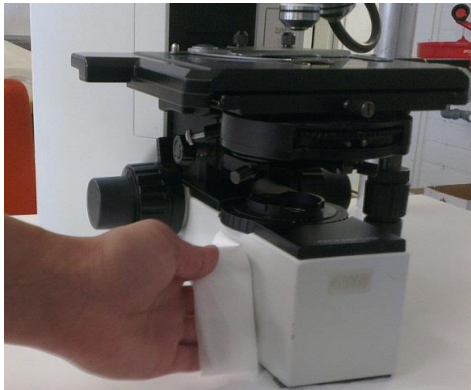
Huom. Optiikanpuhdistusneste sisältää isopropanolia, joka on helposti syttyvää ja ihoa ärsyttävää ainetta, jolloin käytössä on huomioitava hyvä tuuletus, eritettävä neste sytytyslähteistä ja vältettävä toistuvaa ihokosketusta.



1. Aloita mikroskoopin puhdistus yleispuhdistuksella. Pyyhi mikroskooppi pensselillä, kuitenkin varoen että et koske mikroskoopin optikkaan.



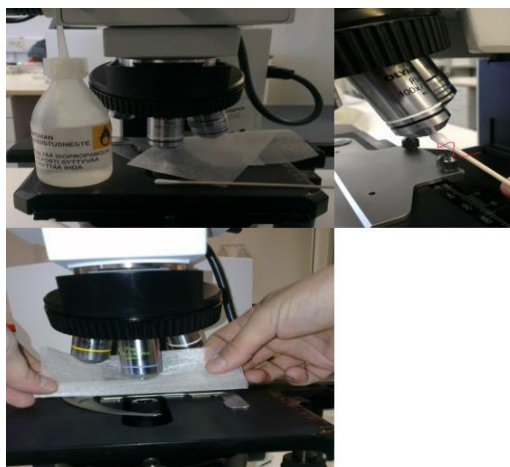
2. Mikroskoopin maalatut osat pyyhitään pesuaineeseen kostutetulla pyyhkeellä/sellulla



3. Pyyhi näytepöytä puhdistusnesteeseen kostutetulla pumpulitukolla.



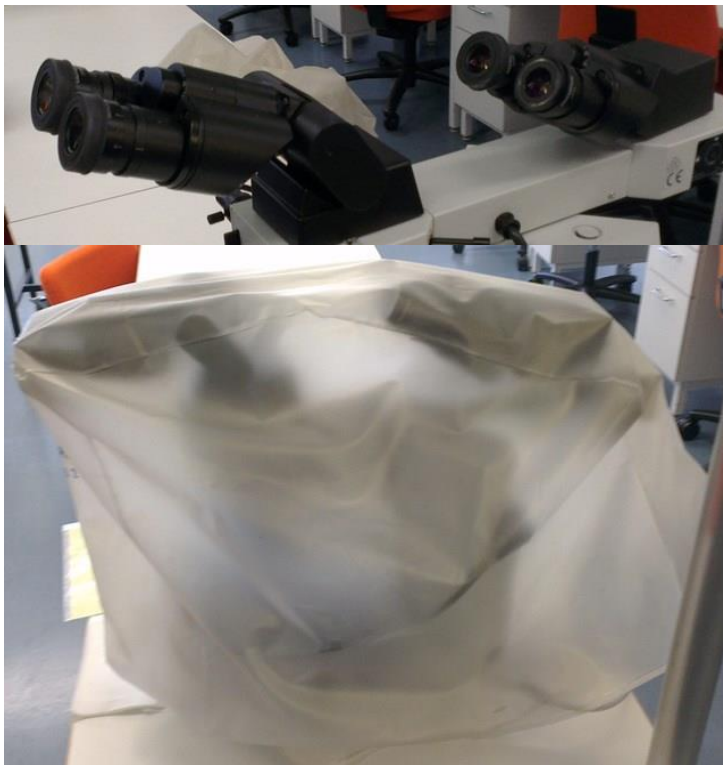
4. Puhdista Okulaarit, objektiivit sekä muut linssit linssipaperilla tai tarvittaessa pumpulipuikkoon imeytetyllä optiikan puhdistusnesteellä. Puhdista öljyobjektiivit päivittäin pumpulipuikkoon imeytetyllä optiikanpuhdistusnesteellä. EI EDESTAKAISIN HANKAUSTA. Öljyobjektiivit tunnistaa mustasta renkaasta objektiivin ympärillä. Huomioi että objektiivien linssit ovat koveria!



5. Viimeistele puhdistus käytä paineilma puhallinta viimeisten pölyhiukkasten poistoon optiikasta.



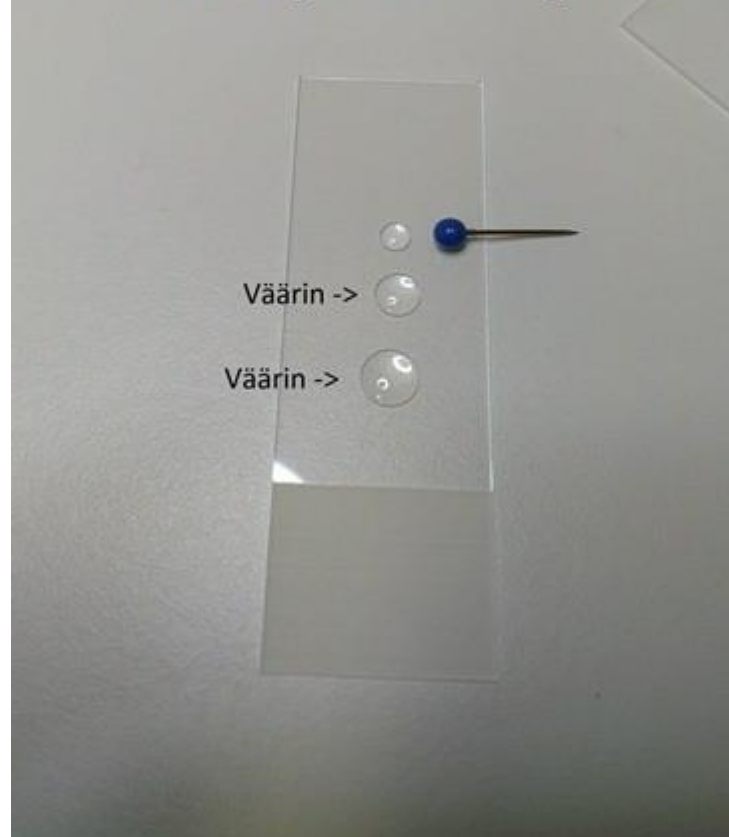
6. Lopuksi käännä opetustubulukset runkoon päin ja peitä mikroskooppi hupulla.



Immersioöljyn käyttö

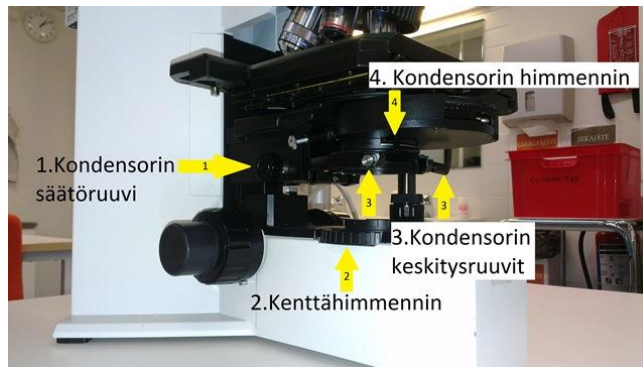
Purista öljypulloa niin että öljy tulee juuri ja juuri ulos pullosta, sen jälkeen nopea kosketus objektilasille.

Älä käytä liikaa öljyä



Kööleröntiohjeet

Kytke mikroskooppiin virta ja valitse pienin valoteho (Olympus ->p) Laita laatikosta löytyvä sivelyvalmiste näytepöydälle ja valitse 10x suurennos. Etsi näkökenttä. Ruuvaa kondensori (1) yläasentoon tarkenna kuva teräväksi, sen jälkeen kierrä kenttähimmennintä (2) niin että näkökentän keskelle jää vain pieni valaistu kohta.

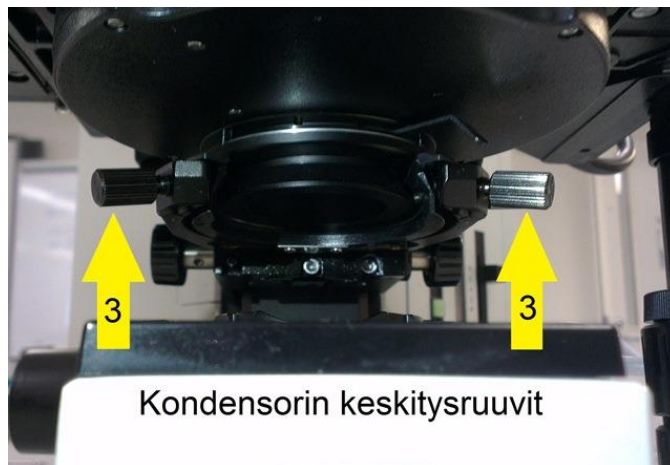


Laske kondensorin (1) korkeutta, kunnes kenttähimmennin eli valaistunalaueen reunat ovat terävät ja/tai sinipunaiset.



Keskitä himmentimen kuva keskelle. kuvakentän kanssa. Keskitä näkökenttä kondensorin kahdesta keskitysruuvista (3) siten, että tumma reunus on yhtä kapea joka kohdasta. Avaa kenttähimmennin (2) kokonaan auki, mutta ei tarpeettomasti yli. Jokaisen

objektiivin valaisun keskitys voidaan tehdä erikseen tarvittaessa.



Kondensorin himmennin säädetään niin , että otetaan toinen okulaari pois ja tarkistetaan että näkyviin tulevasta objektiivin takapolttopistasesta noin 80% on valaistuna. Jos näin ei ole on kondensorin himmentimen vipua (4) (tai liukukyntkintä) avattava tai suljettava tarpeellinen määrä.



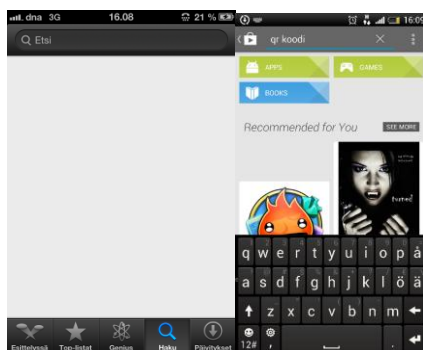
Kun jatkat mikroskopointia suuremmilla objektiiveilla, lisää valotehoa valon voimakkuuden säätökohdasta.

QR-koodin lukijan hakeminen älypuhelimien

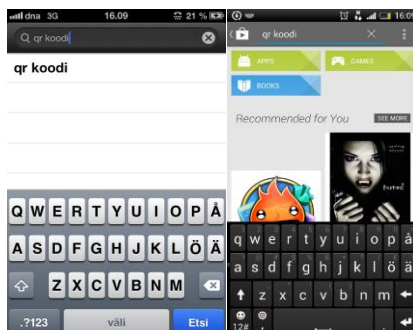
1. Mene omistamasi älypuhelimien kauppaan.



2. Valitse kohta HAKU.



3. Kirjoita hakukohtaan QR KOODI.



4. Valitse hakutuloksista puhelimeesi sopiva ilmaisohjelma



5. Asenna ohjelma puhelimeesi käyttämällä puhelimesi omia salasanoja

6. Aloita QR-koodien lukeminen puhelimesi

Lähdekoodi

```
<?php
require "../sysfiles/databaseInterface.php";
error_reporting(E_ERROR | E_WARNING | E_PARSE);
$dbInterface = new databaseInterface();

if (isset($_POST['skooppi']) && ($_POST['skooppi'] != '') && isset($_POST['objekti']) &&
($_POST['objekti'] != '') && isset($_POST['kunto']) && ($_POST['kunto'] != ''))
{

    $skuub = htmlspecialchars(mysql_real_escape_string($_POST['skooppi']));
    $obje = htmlspecialchars(mysql_real_escape_string($_POST['objekti']));
    $kuntsi = htmlspecialchars(mysql_real_escape_string($_POST['kunto']));

    $query = "INSERT INTO kuonaz.tane SET `skooppi`='".$_.$skuub."', `objekti`='".$_.$obje."',
`kunto`='".$_.$kuntsi.'";";

    $dbInterface->query($query);

    header("Location: /cleaning.php",TRUE,302);
}

/*else
{
    echo 'Täytä kaikki tarvittavat kentät!';
    //die('Could not connect: ' . mysql_error());

} */
else {
```

```

echo '<!DOCTYPE HTML>';
echo '<meta charset="utf-8">';
echo '<html>';
    echo '<head>';
        echo '<link type="text/css" rel="stylesheet" href="stylesheet.css"
/>';
        echo '<title>Mikroskooppien käytön seuranta</title>';
    echo '</head>';
    echo '<body>';
    echo '<div class="mainframe" />
        <div class="banneri">';
            echo '<h1>MIKROSKOOPPIEN
KÄYTTÖTIETOJEN KERÄYS</h1>';
            echo '<h2>Lisää alla oleviin kenttiin
mikroskoopin numero, objektiivin koko ja kunto aloittaessa esim. hyvä/huono.Täytettyäsi
kaikki kohdat teidät ohjataan mikroskoopin puhdistus ohje sivulle.</h2>';
            echo '<form action="" meth-
od="post"><table>
                <tr><td>Mikroskoopin
numero:</td><td><input name="skooppi" maxlength="5"/></td></tr>
                <tr><td>Objektiivi:</td><td><input name="objekti" maxlength="5" /></td></tr>
                <tr><td>Kunto aloit-
taessa:</td><td><input name="kunto" maxlength="20" type="text" /></td></tr>
                <tr><td></td><td><input
type="submit" value="Lähetä"></td></tr>
            echo '<h3>Täytä kaikki
tarvittavat kentät.</h3>';

'</div></body></html>';
}

```

```
?>
```

```
<?php
```

```
echo '<!DOCTYPE HTML>';
```

```
echo '<html>';
```

```
echo '<meta charset="utf-8">';
```

```
    echo '<head>';
```

```
    echo '<link type="text/css" rel="stylesheet" href="stylesheet.css" />';
```

```
    echo '<title>Mikroskooppien käytön seuranta</title>';
```

```
    echo '</head>';
```

```
    echo '<body>';
```

```
    echo '<div class="mainframe" />';
```

```
        echo '<div class="banneri">';
```

```
'<h1>Mikroskoopin puhdistus ohjeet</h1>';
```

```
echo
```

```
class="ekakuva" />';
```

```
echo '<div
```

```
'<tr><td><p><br>
```

```
echo
```

```
masi välineet:<br>
```

```
Tarvitse-
```

```
lia<br>
```

1. Pehmeä harja

2. Pumpulipuikkoja

3. Kemiallisesti puhdistettua pumpu-
lia

4. Linssipaperia

5. Optiikanpuhdistusneste

6. Paineilmapullo

Huom. Optiikanpuhdistusneste sisältää isopropanolia, joka on helposti syttyvää ja ihoa ärsyttävää ainetta, jolloin käytössä on huomioitava hyvä tuuletus, eritettävä neste sytytyslähteistä ja vältettävä toistuvaa ihokosketusta.

</p>
</tr></td>;

echo
'<tr><td><p> 1. Aloita mikroskoopin puhdistus yleispuhdistuksella. Pyyhi mikroskooppi pensselillä, kuitenkin varoen että et koske mikroskoopin optiikkaan

</p></tr></td>
;

echo
'<tr><td><p> 2. Mikroskoopin maalatut osat pyyhitään pesuaineeseen kostutetulla pyyhkeellä/sellulla

</p>
</tr></td>;

echo
'<tr><td><p> 3. Pyyhi näytepöytä puhdistusnesteeseen kostutetulla pumpulitukolla.

</p>
</tr></td>;

echo
'<tr><td><p> 4. Puhdista Okulaarit, objektiivit sekä muut linssit linssipaperilla tai tarvittaessa pumpulipuikkoon imeytetyllä optiikan puhdistusnesteellä. Puhdista öljyobjektiivit päivittäin pumpulipuikkoon imeytetyllä optiikanpuhdistusnesteellä. EI EDESTAKAISIN HANKAUSTA. Öljyobjektiivit tunnistaa mustasta renkaasta objektiivin ympärillä.

Huomioi että objektiivien linssit ovat koveria!

</p>
</tr></td>;

5. Viimeistele puhdistus käytä paineilma
puhallinta viimeisten pölyhiukkasten poistoon optiikasta.

echo

`
</p></tr></td>;`

6. Lopuksi käännä opetustubulukset run-
koon päin ja peitä mikroskooppi hupulla.

echo

``

`
</p></tr></td>;`

`<h1>Immersioöljyn käyttö</h1>;`

echo

`<tr><td><p>`

echo

`</p>
</tr></td>;`

`echo <h1>Kööleröntiöhjeet</h1>;`

echo `<tr><td><p>`
virta ja valitse pienin valoteho (Olympus ->p) Laita laatikosta löytyvä sivelyvalmiste näyte-

Kytke mikroskooppiin

pöydälle ja valitse 10x suurennos. Etsi näkökenttä. Ruuvaa kondensori (1) yläasentoon tarkenna kuva teräväksi, sen jälkeen

kierrä kenttähimmennintä (2) niin että näkökentän keskelle jää vain pieni valaistu kohta.

```
</p><br></tr></td>';
```

```
echo '<tr><td><p>
```

```
</p><br></tr></td>';
```

```
'<tr><td><p>
```

echo

Keskitä himmentimen kuva keskelle. kuvakentän kanssa. Keskitä näkökenttä kondensorin kahdesta keskitysruuvista (3) siten, että tumma reunus on yhtä kapea joka kohdasta. Avaa kenttähimmennin (2) kokonaan auki, mutta ei tarpeettomasti yli

Jokaisen objektiivin valaisun keskitys voidaan tehdä erikseen tarvittaessa.

```
</p><br></tr></td>';
```

```
echo '<tr><td><p>
```

Kondensorin himmennin säädetään niin , että otetaan toinen okulaari pois ja tarkistetaan että näkyviin tulevasta objektiivin takapoltto-
tostasosta noin 80% on valaistuna. Jos näin ei ole on kondensorin himmentimen vipua (4) (tai liukukyntkintä) avattava tai suljettava tarpeellinen määrä.

```
</p><br></tr></td>;
```

```
echo '<tr><td><p> Kun jatkat mikroskopointia suuremmilla objek-  
tiiveilla, lisää valotehoa valon voimakkuuden säätökohdasta. </p><br></tr></td>;
```

```
'</div>;
```

echo

```
echo '</div></body></html>;
```

```
?>
```

```
<?php
```

```
require "../sysfiles/databaseInterface.php";
```

```
error_reporting(E_ERROR | E_WARNING | E_PARSE);
```

```
$databaseInterface = new databaseInterface();
```

```
echo '<!DOCTYPE HTML>;
```

```
echo '<html>;
```

```
echo '<meta charset="utf-8">;
```

```
echo '<head>;
```

```

echo '<link type="text/css" rel="stylesheet" href="stylesheet.css" />';
echo '<title>Mikroskooppien käytön seuranta</title>';
echo '</head>';
echo '<body>';
echo '<div class="mainframe" />';
                                echo '<div class="banneri">';

                                echo

'<h1>Seuraa käyttötietoja</h1>';

                                echo '<div

class="ekakuva" />';

                                echo

'<tr><td><p><br>';

                                $query1 =
"SELECT DISTINCT skooppi , objekti , kunto, time from kuonaz.tane ORDER BY skooppi,
time";

                                $query2 =
"SELECT DISTINCT skooppi , objekti , kunto, DATE_FORMAT(time,'%d:%c:%Y %T') from
kuonaz.tane ORDER BY skooppi";

                                $keijo =

$databaselInterface->query($query1);

                                while ($row

= mysql_fetch_assoc($keijo)) {

                                echo 'Mikroskoopin numero:';

                                echo $row["skooppi"];

                                echo '<br>';

                                echo 'Objektiivin koko:';

```



```
kunto:';  
  
echo $row["objekti"];  
echo '<br>';  
echo 'Mikroskoopin  
  
echo $row["kunto"];  
echo '<br>';  
echo 'Käyttöpäivä:';  
echo $row["time"];  
echo '<br><br>';  
  
}
```

```
'</div>';  
  
echo
```

```
echo '</div></body></html>';
```

?>

<?php

```
define ("DB_ADDRESS", "localhost");  
define ("DB_USERNAME", "*****");  
define ("DB_PASSWORD", "*****");  
define ("DB_NAME", "*****");
```

```
class databaseInterface {
```

```
    private $echo = false;  
        // a boolean for printi$query = "SELECT * FROM users WHERE  
username='$user' && password='$pass'";  
    private $db_link = null;  
        // the sql database link  
    private $db_username = null;  
        // username for sql connection  
    private $db_password = null;  
        // password for sql connection  
    private $db_name = null;  
        // name of the selected database  
    private $db_address = null;  
        // address of the database i.e. localhost or 127.0.0.1  
    private $query = null;  
        // the sql query to be performed i.e. "show tables" or  
"select * from <tbl_name>"  
    private $result = null;  
        // results of the sql query  
    private $transaction_active = null;  
        // a boolean  
which indicates whether a transaction has already been started or not  
  
    /**
```

Constructor opens a sql connection to the specified location with the given username and password.

It also selects the given sql database.

@db_address is the address (url) of the database

@db_username is the name of the user for the database connection

@db_password is the password for the database connection

@db_name is the name of the database to be selected

```
*/  
  
public function __construct($db_address = DB_ADDRESS, $db_username =  
DB_USERNAME, $db_password = DB_PASSWORD, $db_name = DB_NAME)  
{  
    $this->db_address = $db_address;  
    $this->db_username = $db_username;  
    $this->db_password = $db_password;  
    $this->db_name = $db_name;  
    $this->db_link = mysql_connect($this->db_address,$this->  
db_username,$this->db_password) or die('Could not connect: ' . mysql_error());  
    mysql_select_db($db_name) or die('Could not select database');  
}
```

/**

Destructor closes the sql connection automatically.

PHP does this efficiently all by itself.

```
*/  
  
public function __destruct()  
{  
    //                mysql_close($this->db_link);  
}
```

```
/**
```

setEchoOn function sets the \$echo variable as true and then messages for debugging purposes are printed out

```
*/
```

```
public function setEchoOn()
```

```
{
```

```
    $echo = true;
```

```
}
```

```
/**
```

connectoToDatabase function opens a sql connection to the specified location with the given username and password.

@db_address is the address (url) of the database

@db_username is the name of the user for the database connection

@db_password is the password for the database connection

```
*/
```

```
public function connectToDatabase($db_address, $db_username,  
$db_password)
```

```
{
```

```
    $this->db_address = $db_address;
```

```
    $this->db_username = $db_username;
```

```
    $this->db_password = $db_password;
```

```
    $this->db_link = mysql_connect($this->db_address,$this->  
db_username,$this->db_password) or die('Could not connect: ' . mysql_error());
```

```
    if ($this->echo) print("connected to database succesfully<BR>");
```

```
}
```

```
/**
```

selectDatabase function selects the given sql database.

```

    @db_name                is the name of the database to be se-
lected
    */
    public function selectDatabase($db_name)
    {
        $this->$db_name = $db_name;
        mysql_select_db($db_name) or die('Could not select database');
        if ($this->echo) print("selected database ".$db_name." succesful-
ly<BR>");
    }

```

/*
performSelectQuery function performs a select type query.

```

    @fields                string con-
tains the fields names of the table e.g. 'username' or 'id, username, password' or '*'
    @tbl_name                name of the table that
fields are selected from
    @condition                string contains any fur-
ther instruction e.g. 'ORDER BY username' or WHERE id = "1".

```

```

    */
    public function performSelectQuery($fields, $tbl_name, $condition)
    {
        $this->query = 'SELECT '.$fields.' FROM '.$tbl_name.'
'.$condition;
        $this->result = mysql_query($this->query) or die('Query failed: ' .
mysql_error());
        if ($this->echo) print("sql query completed succesfully<BR>");
        return $this->result;
    }

```

/*

performGetContent function gets single field from desired content.

`@fields` string contains the fields names of the table e.g. 'username' or 'id, username, password' or '*'
`@tbl_name` name of the table that fields are selected from
`@condition` string contains any further instruction e.g. 'ORDER BY username' or 'WHERE id = "1"'.
`@data` name of the data you want to get from selected field e.g. 'password'

*/

```
public function performGetContent($fields, $tbl_name, $condition, $data)
{
    $this->query = 'SELECT '.$fields.' FROM '.$tbl_name.'
'.$condition;
    $this->result = mysql_query($this->query) or die ('Query failed: ' .
mysql_error());
    $this->data = mysql_fetch_object($this->result);
    $this->result = ($this->data->$data);
    if ($this->echo) print($this->result);
    return $this->result;
}
```

/*

performInsertQuery function performs a insert type query.

`@tbl_name` name of the table(s),
where new information will be stored to

`@fields` string contains the fields names of the table where information will be stored to i.e. 'username, password'

`@values` string contains the values to be stored to the specified fields e.g. "newuser", "newpassword"

```
*/
public function performInsertQuery($tbl_name, $fields, $values)
{
    $this->query = 'INSERT INTO '.$tbl_name.' ('.$fields.') values
('.$values.')';
    if ($this->echo) print($this->query."<BR>");
    $this->result = mysql_query($this->query) or die('Query failed: ' .
mysql_error());
    if ($this->echo) print("sql query completed succesfully<BR>");
}
```

/**

performUpdateQuery function performs a update type query.

`@tbl_name` name of the table(s)
whose fields will be updated

`@fields` an array
which contains the fields names that will be updated

`@values` an array
which contains the values to the specified fields

`@condition` string contains any further instruction e.g. 'ORDER BY username' or WHERE id = "1".

*/

```
public function performUpdateQuery($tbl_name, $fields, $values, $condition)
{
    $this->query = 'UPDATE '.$tbl_name.' SET ';
    for ($i=0; $i<count($fields); $i++)
    {
```

```

        $this->query = $this->query.$fields[$i]." =
\"".$values[$i]."\n ";

        if ($i < (count($fields) -1))
        {
            $this->query = $this->query.", ";
        }
    }
    $this->query = $this->query.$condition;
    $this->result = mysql_query($this->query) or die('Query failed: ' .
mysql_error());

    if ($this->echo) print("sql query completed succesfully<BR>");

}

```

/**

performDeleteQuery function performs a delete type query.

```

        @tbl_name                name of the table(s)
whose row(s) will be deleted

        @condition                string contains the condi-
tion on which the rows will be deleted from the table e.g. WHERE id = "1".

    */

    public function performDeleteQuery($tbl_name, $condition)
    {
        $this->query = 'DELETE '.$tbl_name.' FROM '.$tbl_name.'
'.$condition;

        $this->result = mysql_query($this->query) or die('Query failed: ' .
mysql_error());

        if ($this->echo) print("sql query completed succesfully<BR>");

    }

```



```
/**
    performs any the given string as a MYSQL query.

    $query
    is the MYSQL query

    returns FALSE, if query failed
    returns TRUE, if query was succesful
*/
public function query($query)
{
    $this->query = $query;
    $this->result = mysql_query($this->query);

    // echo $query;
    // print_r($this->result);

    /*if ($this->result === FALSE) {echo "Joku virhe tapahtu?? Tämä
    debuggi jööti pois finaalista: ".$query." "; die(mysql_error());}*/
    // if (!$this->result) return array(FALSE,mysql_error());

    /*else*/ return $this->result;
}

/**
    begins a new transaction, which is a series of queries. the queries will be per-
    manent after commit function is called and before that changes can be cancelled by calling
    rollback function.
*/
public function startTransaction()
{
    $this->result = mysql_query("START TRANSACTION") or
    die('Query failed: ' . mysql_error());

    $this->transaction_active = TRUE;
```

```
}

/**
ends a transaction and makes the changes permanent
*/
public function commit()
{
    $this->result = mysql_query("COMMIT") or die('Query failed: ' .
mysql_error());

    $this->transaction_active = FALSE;
}

/**
ends a transaction and cancels the changes
*/
public function rollback()
{
    $this->result = mysql_query("ROLLBACK") or die('Query failed: ' .
mysql_error());

    $this->transaction_active = FALSE;
}

/**
returns a true if transaction is active and false if not
*/
function isTransactionActive()
{
    return $this->transaction_active;
```

```
}

/**
returns the MYSQL query's next row as an array by mysql association
*/
public function getLinesAssoc()
{
    return mysql_fetch_array($this->result, MYSQL_ASSOC);
}

public function getLinesAssocArray()
{
    $array=array();
    $resultRows=mysql_num_rows($this->result);
    for ($i=0;$i<$resultRows;$i++){
        $array[]=mysql_fetch_array($this->result, MYSQL_ASSOC);
    }
    return $array;
}

/**
returns the MYSQL query's next row as an array in indexed format
*/
public function getLinesIndexed()
{
    return mysql_fetch_array($this->result, MYSQL_NUM);
}
```

```
/*  
getLastId() function returns the id value of last insert query performed.  
  
the id field          @id          the value of  
*/  
public function getLastId()  
{  
    $id = mysql_insert_id();  
    return $id;  
}  
  
/*  
isEmpty() function returns true if the result set is empty, otherwise it will  
return false.  
*/  
public function isEmpty()  
{  
    if (mysql_num_rows($this->result) === 0)  
    {  
        return true;  
    }  
    else  
    {  
        return false;  
    }  
}
```

```
/*
set.   getNumberOfResults function returns the amount of result rows in the result
*/
public function getNumberOfResults()
{
    if ($this->result === FALSE) {
        return "ERROR";
    }
    else {
        return mysql_num_rows($this->result);
    }
}

/*
HTML format.   showQueryResults function displays the results of the sql query on screen in
*/
public function showQueryResults()
{
    echo "<table>\n";
    while ($line = mysql_fetch_array($this->result, MYSQL_ASSOC))
    {
        echo "\t<tr>\n";
        foreach ($line as $col_value)
        {
            echo "\t\t<td>$col_value</td>\n";
        }
        echo "\t</tr>\n";
    }
}
```

```
    }  
    echo "</table>\n";  
}
```

/**

Get number of affected rows in previous SQL operation.

This function returns the number of rows affected by last
INSERT, UPDATE or DELETE statement. For SELECT statements, see
getNumberOfResults.

@return Number of affected rows

*/

public function getNumberOfAffectedRows() // the slow way to do a simple thing. Pure
lazyness.

```
{  
    return mysql_affected_rows( $this->db_link );  
}
```

public function escape(\$string) // the slow and complicated way to do a simple
thing.

```
{  
    if ( get_magic_quotes_gpc() )  
    {  
        $string = stripslashes( $string );  
    }
```

```
    if(function_exists('mysql_real_escape_string'))
```

```
{
```

```
        return mysql_real_escape_string($string);
```

```
    }  
    elseif(function_exists('mysql_escape_string'))  
    {  
        return mysql_escape_string($string);  
    }  
    else  
    {  
        return addslashes($string);  
    }  
}  
  
} // end of class  
  
?>
```